





SHOUT **IT**
SHARE

NAT

5080

00

192.6

Library of the Museum.
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,
AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of

*Naturforschende
Gesellschaft in
Basel*

No. 4321

Nov. 10, 1882 - Aug. 7, 1884.

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
B A S E L.

Siebenter Band.

Mit 13 Tafeln

und einem Anhang:

Die Basler Mathematiker Daniel Bernoulli und Leonhard Euler.

Basel.

H. Georg's Verlag.

Sm 1885.

Verzeichniss der Tafeln.

1. u. 2. Entwicklungsstadien von *Talpa europæa*.
 3. Durch Eis gesprengte Granate.
 4. *Tropidocephalus azureus*.
 5. *Ceratophrys cristiceps* und *Heleophis flavescens*.
 6. Karte der Verbreitung der Vipern in der Schweiz.
 7. Entwicklungsstadien des Milchzahnggebisses von *Talpa europæa*.
 8. Entoblastzellen der Eidechse.
 9. *Amphisbaena leonina*.
 10. *Centrotrachelus costatus*.
 11. *Chameleo* sp.
 12. Täglicher Gang der Temperatur an der Goldküste.
 13. Karte des Voltastromes und der umliegenden Gebiete.
-

INHALT.

Anthropologie. J. Kollmann. Craniologische Gräberfunde in der Schweiz. 352. — Beiträge zur Rassen-Anatomie der Indianer, Samojeden und Australier. 588. — Kalmücken der Dorbeter Horde in Basel. 623. — Schädel- und Skeletreste aus einem Judenfriedhof des 13. und 14. Jahrhunderts zu Basel. 648. — Die in der Schweiz vorkommenden Schädelformen. 657.

Geographie. E. Mähly. Zur Geographie und Ethnographie der Goldküste. 809. — Berichte über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung. 244. 249. 253. 505. 509. 853.

Meteorologie. E. Hagenbach-Bischoff. Ueber Hagelkörner mit Eiskrystallen. 175. — G. W. A. Kahlbaum. Grosse Hagelkörner. 181. — P. Merian. Ueber Hagelkörner von ungewöhnlicher Grösse. 178. — A. Riggenschach. Witterungsübersicht des Jahres 1881. 217; des Jahres 1882. 257; des Jahres 1883. 561; des Jahres 1884. 795. — Zum Klima der Goldküste. 753. — L. Rüttimeyer. Das Hagelwetter vom 29. Juni 1879. 179.

Mineralogie. A. Müller. Einige neuere Erwerbungen für die mineralogischen und geologischen Sammlungen des Museums. 486 und 880.

Paläontologie. P. Merian. Ueber einige Petrefacten von Melbourne (Australien). 182. — Ueber die angeblichen australischen tertiären Belemniten. 184. — L. Rüttimeyer. Studien zur Geschichte der Hirschfamilie. I. Schädelbau. 3. — II. Gebiss. 399.

Physik. J. Balmer. Notiz über die Spectrallinien des Wasserstoffs. 548. — Zweite Notiz. 750. — Fr. Burckhardt. Eine Stelle in Lucretius, lib. VI, 177 ff. 485. — Ed. Hagenbach-Bischoff. Sprengwirkungen durch Eis. 185. — Das Gletscherkorn. 192.

Zoologie. J. Kober. Studien über *Talpa europæa*. 62. — Fortsetzung. 465. — J. Kollmann. Pori aquiferi und Inter-cellulargänge im Fusse der Lamellibranchiaten und Gastropoden. 325. — Das Ueberwintern von europäischen Frosch- und Tritonlarven und die Umwandlung des mexicanischen Axolotl. 387. — Intracellulare Verdauung in der Keimhaut von Wirbelthieren. 513. — F. Müller. Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. 120. — Zweiter Nachtrag. 166. — Dritter Nachtrag. 274. — Vierter Nachtrag. 668. — Die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz. 300. — L. Rütimeyer. Bericht über die vergleichend anatomische Sammlung im Jahre 1880. 234. — Bericht über das naturhistorische Museum vom Jahre 1883. 718; vom Jahre 1884. 736.

Geschenke an das naturhistorische Museum 1878—1884. 856.

Chronik der Gesellschaft 1878—1884. 887.

Mitglieder-Verzeichniss. 897.

Verzeichniss der Gesellschaften und Institute, mit welchen die Naturforschende Gesellschaft in Schriftenaustausch steht. 906.

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
BASEL.

~~~~~

Siebenter Theil. Erstes Heft.

— — — — —  
Basel.

Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.  
1882.





# Studien

zu der

## Geschichte der Hirschfamilie.

---

### I. Schädelbau.

---

Von L. Rütimeyer.

---

In einer Anzahl von Publicationen, die sich bereits über einen Zeitraum von mehr als zwanzig Jahren erstrecken, hat der Verfasser versucht, auf monographischem Wege der Naturgeschichte der Wiederkäuer nachzugehen. \*) Nicht in dem früheren und jetzt noch so vielfach üblichen Sinne des Wortes, wo man unter Naturgeschichte die Beschrei-

---

\*) 1. Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz, 1860. Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. XIII.

2. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz, 1861. Neue Denkschriften d. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwissenschaften. Band XIX.

3. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde und zu einer vergleichenden Odontographie der Hufthiere im Allgemeinen. 1863. Verhandl. der Naturf. Ges. von Basel. Band III, Heft 4.

4. Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkäuer, zunächst an Linné's Genus Bos. 1865. Ebendas. IV, 2.

5. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im Allgemeinen. 1866, 1867. Denkschriften der Schweiz. Naturf. Ges. XXII und XXIII.

6. Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes. 1866. Archiv für Anthropologie. I, 2.

bung von Erscheinung und allenfalls auch von Verbreitung und Lebensweise gegenwärtiger Organismen verstand, und wo also möglichst genaue Unterscheidung der einzelnen Formen und biographische Details die Hauptrolle spielten, sondern im Sinne von Historie im vollen Umfange des Wortes, d. h. einer Darstellung des historischen Verlaufes, der zu der gegenwärtigen Erscheinung und Verbreitung der betreffenden Geschöpfe führen mochte. Mit Vorliebe wurde daher den einzelnen Monographien der Titel „natürliche Geschichte“ gegeben, da die Absicht darin bestand, eben der Geschichte dieser Thiergruppen und nicht blos deren heutigem Endergebniss nachzugehen. Wesentlich war also Paläontologie das Ziel, d. h. Schilderung der Vergangenheit, aber wieder nicht etwa blos von einzelnen Momenten, wie es so häufig noch in den Sinn des Wortes Paläontologie gelegt wird, sondern von deren Verlauf, wobei je nach den vorhandenen Materialien entweder aus

---

7. Ueber die Herkunft unserer Thierwelt, mit Karte über Geschichte der Thierverbreitung. Basel und Genf. H. Georg. 1867.

8. Die Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen. Basel 1875.

9. Ueberreste von Bubalus aus quaternären Ablagerungen in Europa, nebst Bemerkungen über Formengrenzen bei Rindern. 1875. Verhandlungen der Naturf. Ges. in Basel. VI, 2.

10. Ueber Pliocen und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Ein Beitrag zur Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiärzeit. Basel und Genf. 1876.

11. Schädel von Esel und Rind aus den Pfahlbauten von Auvier. 1876. Mittheilungen der Antiquar. Ges. in Zürich. XIX. 3.

12. Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind. 1877. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. VI, 3.

13. Die Rinder der Tertiär-Epoche, nebst Vorstudien zu einer natürl. Gesch. der Antilopen. 1877, 1878. Abhandl. d. Schweiz. Paläontologischen Gesellsch. Band IV u. V.

14. Beiträge zu einer natürlichen Geschichte d. Hirsche. 1880, 1881. Ebendas. Band VII und VIII.

Gegenwärtigem auf Früheres, oder umgekehrt von Früherem auf Gegenwärtiges geschlossen und also überhaupt die erreichbaren Thatsachen von Structur und Verbreitung zu irgendwelcher Zeit als Ausdruck eines und desselben natürlichen Vorganges von Geschichte betrachtet wurden.

Die Materialien zu einem solchen Versuch konnten also nur — da von Speculationen, welche auf solchem Gebiet sich so grosse Gunst erworben haben, abgesehen wurde — auf dem Boden von Anatomie und von geographischer und geologischer Verbreitung gewonnen und diese Leitfäden in historischem Sinn verwerthet werden. Von den erstern, den anatomischen, wurden dabei meistens allerdings nur die bequemsten und vielsagendsten, d. h. der Schädelbau in Betracht gezogen, da ja der Schädel nicht nur den am häufigsten erhaltenen (oder mindestens aufbewahrten), sondern auch den complicirtesten und mannigfaltigsten, sowie den formbeweglichsten und endlich, da er das Gehirn, die Sinnesorgane und das Gebiss barg, offenbar den inhaltreichsten Ueberrest erloschener Thiere bildet. In Wahrheit beschränkte sich also die ganze Untersuchung auf eine Geschichte von Schädelstructur an den lebenden und fossilen Vertretern jeglicher Gruppe — aber gleichzeitig in embryologischer, paläontologischer, geographischer und stratigraphischer Richtung — eine Einschränkung, die indess wohl gerechtfertigt war, da von anderweitigen Ueberresten, wie namentlich etwa vom Extremitäten-Skelet, doch nur selten Erhebliches vorhanden war, und dieses zudem auf dem bis jetzt überblickbaren Gebiet, das sich nirgends über die Tertiärzeit zurück, und sogar selten über die mittlere Tertiärzeit hinaus erstreckte, kaum Erhebliches aussagte.

Begonnen und am ausführlichsten durchgeführt wurde die Untersuchung zunächst an der Gruppe der *Rinder*, für welche die Pfahlbauten einen ungewöhn-



jich reichen und spannenden Vorrath von Materialien geliefert hatten, wie denn die Untersuchung dieser prähistorischen Fauna überhaupt den Anstoss zu der ganzen Reihe der hier in Erinnerung gebrachten Arbeiten geliefert hat. Successiv wurden erst die heutigen Wildrinder, dann, soweit sich dies durchführen liess, die Racen zahmen Rindviehs und, je nach den vorliegenden Hülfsmitteln, gleichzeitig die fossilen Vertreter dieser Thiergruppe in Betrachtung gezogen. Einen vorläufigen Abschluss erhielt dann dieser Theil der Arbeit durch den glücklichen Umstand, dass mir der im Britischen Museum aufbewahrte ausgedehnte und noch unbearbeitete Vorrath der von *Falconer* und *Cautley* gesammelten fossilen Rinder aus dem tertiären Terrain von Indien zur Untersuchung überlassen wurde, wodurch sich nicht nur, da diese Untersuchung eine grosse Zahl neuer und in mancher Rücksicht sehr primitiver Formen von Rind aufdeckte, der Horizont auf einmal um Beträchtliches erweiterte, sondern auch manches überraschende Licht auf die schon vorher in den zahlreichen Sammlungen Italiens und Frankreichs untersuchten Formen von Rind aus gleich altem Terrain von Süd-Europa fiel.

Wenn auch nicht in gesonderten Arbeiten, so wurden in ähnlicher Weise doch jeweilen gleichzeitig, so wie es die Materialien mit sich brachten, die *Schafe* und *Ziegen* mit in Betracht gezogen, und auch da wilde und zahme, lebende und fossile Formen nach denselben Principien, die sich bei den Rindern als erfolgreich erwiesen hatten, einer anatomischen Vergleichung unterworfen.

Theils die Bedürfnisse der Vergleichung, sei es für Bau und Gestaltungsreihen des Schädels, sei es für Gebiss, noch mehr aber das Auftauchen von allerlei Parallel- oder selbst von Verbindungsgestalten nöthigte dann bald — so bedenklich diese Aufgabe bei der Entfernung von grossen Sammlungen erscheinen konnte, die formenreichste Ab-

theilung der Wiederkäuer, die *Antilopen* mit in den Kreis der Untersuchung zu ziehen. Allerdings musste der Haupttheil dieser Aufgabe auswärts, in England, Frankreich, Holland, Deutschland — kurz, wo eben die Materialien zu finden waren, durchgeführt werden. Zusammengestellt wurden indess die Ergebnisse, gleichzeitig mit der Vergleichung alles dessen, was mir namentlich aus Italien, Frankreich, Griechenland und Indien in den verschiedenen Museen oder aus bisherigen Monographien, worunter selbstverständlich die treffliche Fauna von Pikermi von *Gaudry* die erste Stelle einnahm, zur Ansicht gekommen war, erst in der letzten Arbeit (13). Wenn dabei die schon bei den andern Abtheilungen der Wiederkäuer durchgeführte Methode auch vielfach zu andern Gruppierungen führte, als sie in der bisherigen Litteratur über Antilopen, die übrigens kaum noch die Gesammtheit der Formen unter gemeinsamem anatomischem Licht beurtheilt hatte, üblich waren, so schien doch auch hier in dem Umstande, dass die nach diesem Princip durchgeführte Anreihung der fossilen Formen an die lebenden sowohl in geographischem als geologischem Sinne in hohem Maasse der Vertheilung der noch lebenden Vertreter dieser Gruppe entsprach, eine nicht geringe Gewähr für die Natürlichkeit der angewendeten Methode zu liegen.

Dass bei dieser allmählichen Ausdehnung der Aufgabe auch die weiter abliegenden Wiederkäuertypen, wie *Kameele* und *Tragulina*, nicht unberücksichtigt bleiben konnten, ist selbstverständlich. Wenn auch bisher keine Veranlassung vorlag, auf ihre paläontologische Geschichte einzugehen, so wurde doch ihr Schädelbau so einlässlich mit in Vergleich gezogen (13), wie derjenige der übrigen Wiederkäuer.

In gleicher Weise ist auch schon jeweilen die Abtheilung der *Hirsche*, bekanntlich neben den Antilopen die

an sogenannten Species reichste Gruppe der Wiederkäuer, mit in Rücksicht gebracht und sind einzelne besonders typische Gestalten derselben, wie Giraffe, Elenthier, Moschusthier schon speciell besprochen worden. Immerhin, so nahe — theils aus diesem Grunde ihrer zahlreichen Vertretung, theils weil auch fossile Ueberreste derselben noch viel reichlicher als von Antilopen überall zerstreut sind — die Aufforderung lag, auch diese Abtheilung nach denselben Principien, wie die übrigen monographisch zu bearbeiten, gestehe ich gern, dass ich bisher, trotz unablässigen Sammelns von Material, stetsfort vor dieser Aufgabe wie instinctiv die Hand zurückzog. Wie Anatomen zugeben werden, aus sehr natürlichem Grund; weil sowohl Schädel als Gebiss bei aller Spaltung der Erscheinung des Hirsches in eine so grosse Anzahl zum Theil ausserordentlich typisch erscheinender äusserer Gestalten doch gutentheils sich innerhalb so knapper Grenzen von Bau und Form halten, dass es schon an noch lebenden Thieren unsäglich schwerer fällt, einzelne Gestaltungsgruppen herauszufinden, als etwa bei Antilopen und Rindern, ja sogar schwerer als bei Schafen und Ziegen. Noch viel weniger versprechend war also die Ausbeute gar für fossile Thiere, trotzdem dass ja eine gute Anzahl von Hirschen Ueberreste von anscheinend viel typischerer Gestalt als Alles, was andere Wiederkäuer etwa an sogenannten Hörnern der geologischen Tradition überlassen, und sogar Jahr für Jahr der Fossilisirung anheimstellen. Obschon indess dergestalt keine einzige Wirbelthierclassse ihre Urkunde für Paläontologie so reichlich und so gewissenhaft in die Chronik der Erde schreibt, wie die Hirsche, so sagt ja der erste Blick auf die Familie, dass diese Zierrath keineswegs, wie dies doch für die Hörner bei der Mehrzahl der Hornträger der Fall ist, ein Attribut der Species bildet, sondern lediglich für die Frist einiger Monate dem

männlichen Thier in einer von Jahr zu Jahr wechselnden Weise einen Schmuck verleiht, der trotz einer gelegentlichen ungeheuren Entfaltung, nach seinem Abfall am Schädel auffallend geringe und indifferente Spuren hinterlässt. Denn auch die sogenannten Rosenstöcke, das einzig Bleibende vom Geweih, veranlassen trotz der Last, die sie zeitweise zu tragen haben, am Schädel nur sehr geringe Grade von Umbau.

Wie auch das gesammte Skelet, im Bau der Wirbelsäule oder der Extremitäten unendlich geringere mechanische Fürsorge für die Führung dieser scheinbar so wuchtigen Wehr des Kopfes leistet, als etwa bei Hornträgern, und wie der Hirsch dieselbe wirklich weit eher nur als Zierde mit einer Eleganz und einem Stolz herumträgt, wie etwa der Pfau und der Truthahn es mit der ihren thun, als mit dem Anscheine von Trotz, wie der Bock und der Bulle, so erscheint also diese ganze Zuthat, obwohl sie unter Umständen an Gewicht zu starken Bruchtheilen des vollen Körpergewichtes ansteigen kann, doch als ausschliessliches Aufflackern männlicher Geschlechtlichkeit von kaum viel grösserem Belang als die Hautanschwellungen in der Brunstzeit von Fischen und Batrachiern, und das Aufleuchten von Hautfarben während der Brautwerbung von Vögeln. Nach kurzer Dauer fällt dies Astwerk ab und wird damit der Hirsch seinem Weibe ähnlich. Fossilen Geweihen etwa den Schädel, der sie trug, wieder zuzutheilen, wird so für den Paläontologen zu einer überaus bedenklichen Aufgabe, und mehr als bei andern Wiederkäuern wird die für Paläontologie im Allgemeinen so wichtige Lehre, sichere Leitfäden für Formverwandtschaft nur im weiblichen Schädel zu suchen, zur strengen Nöthigung.

Dennoch glaubte ich diesem Abschluss der Arbeiten über Wiederkäuer nicht länger ausweichen zu dürfen, und



das einstweilige Ergebniss, eine Vergleichung des Schädelbaues unter Hirschen, ist unter dem Titel „Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche“, (vorläufig mit 4 Tafeln) dem Band VII und VIII (1880 und 1881) der Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft, welchen bereits die Abhandlungen über tertiäre Rinder nebst den Untersuchungen über Antilopen zugewiesen wurden, einverleibt worden.

Da die Natur des Gegenstandes nothwendig ein sehr specielles Eingehen auf eine Menge von kleinen Details von Schädelstructur erforderte, die keineswegs geeignet sind, solchen Arbeiten selbst unter Fachleuten günstige Aufnahme zu sichern, so scheint es mir passend, wie dies auch schon für frühere Abschnitte derselben Untersuchungsreihe geschehen ist (4. 6.), für Leser, welchen nur an den Ergebnissen und nicht an der Art, wie sie gewonnen wurden, gelegen ist, dieselben hier in Kurzem zusammenzustellen, während Mit- und Nacharbeiter ja immer auf die Hauptarbeit selber werden greifen müssen. In einiger Zeit hoffe ich in ähnlicher Weise, wie jetzt den Schädelbau, auch das Geweih und das Gebiss zunächst der lebenden, aber auch, soweit dies möglich sein wird, von fossilen Hirschen besprechen zu können.

Ueber das Nähere der hauptsächlich in's Auge gefassten Gesichtspunkte und über Motivirung derselben hier mich nochmals auszusprechen, halte ich für überflüssig, da dies in einer Weise, an der ich kaum etwas zu ändern wüsste, schon mehrmals, — für den Schädel namentlich in 4, 5, 6 und am einlässlichsten in 13, — für das Gebiss in 3 geschehen ist. Lediglich mag ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass wenn trotz langen Sträubens Etwas mir den Muth gab, den so trostlos leisen Modificationen von Schädelstructur unter Hirschen mit der nöthigen Geduld nachzugehen, es die an einem allerdings überaus viel er-

freulicheren Thema, an den Antilopen gewonnenen Ergebnisse, oder vielmehr die Bestätigung war, welche denselben meines Erachtens bei der Controllirung durch Paläontologie und Thiergeographie zu Theil geworden. Sowohl auf Messungsangaben als auf graphische Darstellung, wie dies für Rinder und im Besondern für Antilopen, vornehmlich durch das leider immer noch so wenig zu allgemeiner Anforderung erstarkte treffliche Mittel geometrisch exacter Zeichnungen (Lucae'sche Tafel) wie ich hoffe ausgiebig genug geschehen ist, glaubte ich bei der Geringfügigkeit von Variation am Hirschschädel, wenigstens vorläufig Verzicht leisten zu sollen, da die für Rinder und Antilopen gelieferten Tafeln mindestens zur Erklärung der an Hirschen gewonnenen Resultate auszureichen scheinen. Lediglich schien es mir am Platz, zum Zweck einer ähnlichen Controlle wie bei Antilopen, durch die Thatsache der Thierverbreitung, für das fast cosmopolitische Geschlecht der Hirsche eine Uebersicht ihrer geographischen Verbreitung (Tafel IV) beizufügen, die in mancher Beziehung in höchst erwünschter Weise mit Gesichtspunkten von Thierverbreitung, die vor guter Frist bei anderm Anlass (7) auf viel allgemeinerem Boden gewonnen worden waren, übereinstimmt. Abgesehen von einigen noch immernicht ausreichend gelösten Fragen, namentlich bezüglich der so merkwürdig isolirten Giraffen-Form, schien mir diese Probe vorderhand, obschon sie noch nicht auf fossile Thiere ausgedehnt werden konnte, doch zu der Natürlichkeit der gewonnenen Gruppierungen ein ziemlich vernehmliches Ja zu sagen. Gern und mit grossem Dank erkenne ich übrigens, trotz einer sehr wesentlichen Abweichung (Coassus), die ausserordentliche Hülfe an, welche mir die trefflichen Vorarbeiten von *Slater* und *Sir V. Brooke*, obgleich dieselben von ganz andern Gesichtspunkten geleitet waren, geleistet haben.

---

## Hirsche im Allgemeinen.

Sobald man, wie dies unvermeidlich ist, das Geweih von den allgemein brauchbaren Erkennungszeichen der Hirsche ausschliesst, so sinkt der Schädel derselben sofort zu einer so indifferenten Gestalt herab, dass man nach Familienmerkmalen derselben, im Unterschied zu andern Wiederkäuern, schon recht ernsthaft suchen muss. Ausser dem Gebiss, das sich durch auffälliges Verharren auf jugendlicher Stufe von Structur und weitverbreitete Ausbildung oberer Eckzähne auszeichnet, lässt sich allerdings höchstens die ungewöhnlich grosse Ausdehnung und relative Selbstständigkeit des Gesichtsschädels und vor Allem des Riechrohrs im Vergleich zur Gehirncapsel, und in Folge hievon eine auffallend gestreckte, man möchte sagen fast cylindrische Gestalt des Gesamtschädels als gemeinsames physiognomisches Merkmal der Hirsche geltend machen. Zurückzuführen ist dies einmal auf die gleichförmige und gerade gestreckte Richtung der Schädelachse, welche nur selten jene Knickungen zeigt, die bei den meisten Hornträgern sei es von Jugend an, sei es erst im Verlauf des Wachstums einen so grossen Einfluss auf die Gestaltung des Schädels gewinnen; andererseits auf eine ähnliche Gleichförmigkeit in der Ausdehnung der verschiedenen Zonen des Neuralrohres und der Nasenhöhle; endlich auf ungewöhnliche Niedrigkeit der Backzähne und geringe Ausdehnung der Flächen für Kaumusculatur.

Immerhin kommt diese cylindrische Gestalt erst am erwachsenen Hirschschädel zum vollen Ausdruck. In der Jugend, und zwar um so mehr, auf je frühere Stadien man zurückgeht, überwiegt auch hier die Gehirncapsel durch starke Wölbung den Facialschädel, und zwar in stärkerem Maasse als bei bleibend hornlosen Wiederkäuern.

Die Umgestaltung der Gesamttform des Schädels in Folge des Wachstums bewegt sich also für Wiederkäuer bei *Camelina*, bei *Tragulina*, und selbst noch bei *Moschina* innerhalb der engsten Grenzen. Die extremsten Grade erreicht sie ohne Zweifel bei Hornträgern und vor allem bei Rindern, aber sie hält sich hier hauptsächlich an die Frontalzone und namentlich an die Umgebung der Hornansätze. Bei Hirschen umfasst sie den ganzen Schädel in viel gleichförmigerer Art; von früh an ist die Hirncapsel im Verhältniss zum Gesichtsschädel weniger voluminös, und namentlich weniger concentrirt, also über einen grössern Betrag der Schädellänge vertheilt und von gestreckterer und flacherer Form als bei Hornträgern. Gleichzeitig theilnehmen sich die vier Zonen des Neuraldachs gleichmässiger an der Bildung der Schädeloberfläche; die Parietalzone ist aus diesem Grunde bei Hirschen in der Regel an Länge ausgedehnter als bei Hornträgern und reicht namentlich weiter nach vorwärts; die Nasalzone ist ebenfalls weiter nach vorn gerückt, während bei Hornträgern, abgesehen von der Cumulirung des Hirnraums auf die Frontalregion, das ganze Schädeldach in geringerem oder stärkerem Grad wie um ein Pivot, das in der Gegend des vordern Keilbeins liegen würde, nach rückwärts verschoben erscheint, so dass die Grenznäthe von Nasen- und Stirnbein weiter rückwärts zu liegen kommen. Dies findet seinen Ausdruck in der Abwärtsrichtung der hintern Hälfte der Schädellachse und mithin in der relativ hohen und mehr nach rückwärts versetzten Lage der Augenhöhle; auch das Choanenrohr wird dadurch in vertikalem Sinn geräumiger und löst sich merklicher von der Schädelbasis ab als bei Hirschen.

Wie immer, gehört auch das Thränenbein zu den mindestens im erwachsenen Alter besonders typischen Schädelknochen. Im Verlauf des Wachstums ist es



zwar bei Hirschen durch die allmähliche Ausdehnung des Riechrohrs sehr erheblichen Veränderungen von Form und Grösse ausgesetzt, aber doch fast durchweg durch mehr oder weniger tiefe Aushöhlungen seiner Facialfläche, die sogenannten Thränengruben charakterisirt, welche manchmal ausserordentliche Ausdehnung erreichen und sich auf den Bereich von Oberkiefer und Jochbein ausdehnen können. Aehnlich verhält es sich mit der bei Hirschen fast constanten Schädelöffnung am vordern Rand des Thränenbeins, der sogen. Ethmoidlücke. Obschon auch diese grosse Veränderungen im Verlauf des Alters durchmacht und gelegentlich selbst fehlen kann, andererseits sich auch bei andern Wiederkäuerguppen findet, so ist sie doch nirgends so allgemein und erreicht nirgends eine solche Grösse wie bei Hirschen. Noch mehr Schwankungen als der faciale ist der supraalveolare Theil des Thränenbeins ausgesetzt, da er von einer dünnen Knochenlamelle bis zu grossen Luftsäcken anschwellen kann, die sich weit über den Alveolarsack hinlegen. So gut wie bei andern Wiederkäuern stehen diese Verhältnisse immer in directester Beziehung zu dem Volum der Molarzähne. Das Renthier bietet daher das Minimum, Elenthier und Edelhirsch das Maximum solcher Ausdehnung.

So zureichende Anhaltspunkte diese Verhältnisse in ihrer Gesammtheit zur Unterscheidung des Hirschschädels von demjenigen anderer Wiederkäuern, und selbst zur Unterscheidung verschiedener Gruppen der Hirsche unter sich darbieten, so vergeblich würde es sein, solche Leitfäden nur in vereinzelten dieser Merkmale und ohne Berücksichtigung ihrer Altersschwankungen aufzusuchen. Am durchgreifendsten verhält sich dabei wohl die gerade Richtung der Schädelachse, die namentlich im parietalen Theil gestreckte Form der Hirncapsel, und im Gesichtschädel die tiefe Lage und also die wenig steile Stellung

der Augenhöhlen und die geringe Höhe der Backzahnalveolen; alles Verhältnisse, die nicht nur schon in frühester Jugend auftreten, sondern auch im Verlauf des Alters am wenigsten verwischt werden; während andere, wie die Ausdehnung des Riechrohrs und namentlich auch die Gestaltung von Thränenbein und Ethmoidlücke, den grössten Altersveränderungen unterliegen. Die Merkmale nehmen also an Constanz und hiermit an Gewicht zu, je centralern und primitiver ausgebildeten Theilen des Schädels sie angehören. Ein Hauptmoment scheint auch in einer im Vergleich zu andern Wiederkäuern gleichförmigeren Anlage der verschiedenen Partien der Hirncapsel und mithin des Gehirns, und in einem gleichförmigeren Wachsthum des letztern zu liegen, worüber die Vergleichung der einzelnen Kammern der Hirncapsel in den verschiedenen Altersstadien überaus lehrreichen Aufschluss gibt.

Uebersaus unerheblich verhalten sich im Vergleich hiezu einige peripherische Merkmale, so sehr darauf gelegentlich Gewicht gelegt wurde. Dahin gehört einmal die Grösse und Form der knöchernen Gehörblasen, die meist auf sehr geringem Grade der Entwicklung stehen bleiben, aber doch bei nahe verwandten Formen sehr verschiedene Grösse erreichen können. Das Minimum findet sich wohl bei *Elaphodus*, das Maximum bei *Hydropotes*. An eine Verwendung dieses Merkmals zur Charakterisirung grösserer Gruppen ist also nicht zu denken. Aehnlich verhält es sich mit den Nerven und Gefässöffnungen des Schädels, von welchen schon in einer frühern Arbeit (5) das Nöthige mitgetheilt worden ist.

---

## Einzelne Hirschgruppen.

### I. Moschina.

Obgleich Hornlosigkeit, Ausbildung sehr starker oberer Eckzähne, sowie das gelegentliche Fehlen der Thränengruben die Moschusthiere von den Hirschen scharf abzuscheiden, und wie so oft vermuthet wurde, sie mindestens in eben so hohem Maasse den Tragulina anzunähern scheinen, so weist doch der Schädelbau dies vollständig ab und lässt sogar die heute bestehende Lücke zwischen diesen beiden Familien um so greller erscheinen. Sowohl *Moschus* als *Hydropotes* stehen namentlich durch Ausdehnung der Gehirnhöhle, welche das Maass von Tragulina nach jeder Richtung übertrifft, durch beträchtlichere Ausdehnung des Riechrohrs, namentlich in longitudinalem Sinne, durch bedeutendere Höhe der Backzähne von Tragulina weit ab und halten sich bereits vollständig innerhalb des Gestaltungsbereiches der Hirsche. Und wenn auch ersterem Genus noch gewisse Hirschmerkmale, wie Thränengrube und Ethmoidlücke fehlen, so finden sie sich bekanntlich, so gut wie schwache Spuren von Geweihansätzen bei männlichen Thieren, schon bei dem in allem Uebrigen mit Moschus überaus nahen Genus *Hydropotes* ein.

### II. Cervulina.

Durch ungewöhnlich lange Rosenstöcke, welche ein sehr einfaches Geweih tragen, und durch sehr starke Eckzähne bilden die Muntjak's eine kaum weniger scharf begrenzte Gruppe unter den Hirschen als die Moschusthiere. Immerhin sind gerade diese beiden Merkmale nur sexueller Natur und erweist sich bei dem ersten Blick auf das

weibliche Geschlecht, dass gerade hier diese sexuellen Unterschiede den Schädel in erheblicherem Grade umgestalten als bei irgend einer andern Hirschgruppe. Dennoch fehlt es auch an weiblichen Thieren keineswegs an Merkmalen im Schädelbau, welche die Muntjak's, und zwar von früher Jugend an, von allen übrigen Hirschen abtrennen. Sie bestehen hauptsächlich in langgestreckter Schädelform und ungewöhnlich grossen Augenhöhlen, die trotzdem kaum über die allgemeinen Umrisse des Schädels hinausragen. Die Hirncapsel ist fast cylindrisch und die Parietalzone liegt fast ganz horizontal. Das Stirnbein reicht weiter nach rückwärts als bei andern Hirschen und springt von früh an nach hinten in seitliche Zipfel vor, welche die starke Entwicklung der künftigen Geweihträger anmelden. Auch nach vorn ragt das Stirnbein weiter über die Augenhöhle hinaus als bei andern Hirschen und ist auf seiner ganzen Länge mit verdickten Seitenrändern versehen, welche dann beim Männchen in die Hornstiele auslaufen und schliesslich den gesammten Schädel derart überwachsen, dass sie nach rückwärts weit über ihn hinausragen und die Stirnfläche bis zu deren vordern Spitzen mit hohen Knochenleisten einrahmen. Trotz so beträchtlicher Ausdehnung des Stirnbeins sind aber auch Parietal- und Nasalzone länger als bei ächten Hirschen und fällt also auch der ganze präorbitale Gesichtsschädel oder das Riechrohr um Merkliches länger aus. Am meisten betheiligen sich an dieser Verlängerung des Gesichtsschädels Maxilla, Intermaxilla und Thränenbein, welches letztere sich allmählich zu einer ausserordentlich grossen Thränen-grube aushöhlt.

Die Augenhöhlen sind so gross und liegen so tief, dass sie wie bei *Tragulina* in der Mitte des Schädels bis auf ein dünnes und oft durchbrochenes Knochenwändchen zusammenstossen. Das Thränenbein ist nur um wenig



niedriger als die Augenhöhle und in seiner untern Hälfte zu tiefen Taschen umgestülpt, während das obere Drittel ein fast vertikal stehendes Knochenblatt bildet. Unter den Backzahn-Alveolen ist der orbitale Theil des Thränenbeins zu ansehnlichen Knochenblasen erweitert.

Durch das Zusammenstossen der Augenhöhlen wird die vordere Hirnkammer im Vergleich zu der mittlern um den Betrag des Interorbitalseptums an Höhe verengert. Dafür ist dem Riechhirn eine eigene und tiefe Kammer vorgespart, die sich, da die Siebplatte fast horizontal liegt, weit nach vorn verlängert.

An der Schädelbasis gehören die grosse Breite von Basisoccipitale, von Gaumen- und Jochbogen, die starke Einschnürung der Gaumenfläche zwischen Backzahnreihe und Eckzähnen, die geringe Länge des Gaumentheils der Intermaxillaren und die unbedeutende Ausdehnung der Paukenknochen zu den Merkmalen der Cervulina. In Folge hiervon vereinigt sich die Schädelbasis mit den Unterkiefergelenkflächen zu einer fast nur durch die vielen Schädelöffnungen unterbrochenen Ebene in einer unter Hirschen sehr eigenthümlichen Art.

Eine lehrreiche Erweiterung des Muntjak-Typus bildet *Elaphodus* (*Lophotragus*) in sofern, als bei diesem nördlichsten Vertreter der asiatischen Muntjakgruppe eine minimale Entwicklung der Geweihträger, die allerdings nicht über das Maass etwa eines Reh-Spiessers hinausgeht und also den Unterschied der beiden Geschlechter, im Vergleich zu Cervulus, um Bedeutendes herabsetzt, sich combinirt mit excessiver Ausbildung einiger anderer Merkmale vom Muntjakhirschen, da der Schädel noch gestreckter und Thränenbein mit Thränengrube noch ansehnlicher ausfallen als bei den übrigen Formen. Hier sind es freilich nur die Nasal- und Frontalzone, welche diese Verlängerung zu Stande bringen. Die Nasenbeine sind nicht nur

beträchtlich länger, sondern sie biegen sich auch seitwärts so stark abwärts, dass sie die Ethmoidlücke zudecken. Dabei sind die Augenhöhlen kleiner, die Stirnfläche und die Parietalzone schmaler, die Schläfengruben ausgedehnter als bei *Cervulus*. Die Thränengruben dehnen sich bis auf Oberkiefer und Jochbein aus und ragen als tiefe Blindsäcke in die Riechhöhle vor. Gehirnhöhle und Schädelbeine verhalten sich bei beiden Formen überaus ähnlich. In Bezug auf das Gebiss ist *Elaphodus* weniger brachyodont zu nennen als *Cervulus*.

### III. *Coassina*.

Wie die südamerikanischen Spiesshirsche an Körpergrösse kaum über die asiatischen Muntjakhirsche hinausgehen, so ahnen sie dieselben auch durch einfache Form und merkwürdig scharfkantige Oberfläche des Geweihes und durch den Bau ihres Gebisses nach. Selbst Eckzähne von kaum geringerem Belang als die provisorischen Eckzähne von Muntjaks, finden sich in der Jugend bei beiden Geschlechtern; doch werden sie nicht, wie bei diesen, später durch noch grössere ersetzt; im erwachsenen Zustand fehlen sie bei beiden Geschlechtern gänzlich, wenn auch die Spuren der Alveolen nie völlig auslöschen.

Wie die grosse geographische Ausbreitung der Gruppe erwarten lässt, variiert zwar die Physiognomie des Schädels in erheblicherem Grade als bei *Cervulus*, so dass es nicht schwer fällt, die *Coassina* hienach noch in kleinere Gruppen zu theilen. Dennoch bilden sie in Bezug auf die wesentlichen Züge des Schädelbaus eine von den übrigen Hirschen so bestimmt verschiedene Gruppe als die Muntjaks, und diese Züge selbst stimmen für beide Geschlechter, sowie namentlich auch durch ihre allmähliche Ausprägung

von den Jugendzuständen bis ins erwachsene Alter so sehr mit denjenigen der Muntjakhirsche überein, dass von anatomischer Seite keine andere Wahl übrig bleibt, als trotz der weiten Trennung des Wohnortes beider Gruppen dieselben als Glieder einer und derselben natürlichen Hirschfamilie anzusehen.

Dies im Einzelnen durchzuführen, ist in dieser kurzen Anmeldung der Hauptresultate einer grössern Arbeit, welche sich auf das Studium eines sehr vollständigen Materiales stützt, da sämmtliche Species von *Coassus* in beiden Geschlechtern und theilweise in ihrer gesammten Alters-Variation untersucht werden konnten, nicht am Ort, da eine den bisherigen Anschauungen so fremde Zusammenstellung Eingehen in viele Details nöthig machen würde, und die wesentlichen Merkmale der *Cervulina*, so weit es hier nöthig schien, bereits erörtert sind. Lediglich mag die Bemerkung am Platze sein, dass es sich dabei keineswegs um eine derartige Identität von Structur handelt, wie sie oft durch die Begriffe von Species oder selbst nur von Genus bezeichnet zu werden pflegt. Namentlich weicht die Erscheinung des männlichen Schädels aller *Coassus*-formen von derjenigen von *Cervulus* erheblich ab, indem dort die sexuelle Divergenz niemals zu so excessiven Graden ansteigt, wie bei *Cervulus*. Allein beim Ueberblick der gesammten Structur von *Coassus* einerseits, von *Cervulus* und *Elaphodus* anderseits, und vornehmlich bei der Vergleichung von weiblichen Formen, die ja durchweg die Formgrenzen der Species viel treuer bewahren als die männlichen, erweist sich der Schädelbau der *Coassina*, trotz allerlei Abweichungen in einzelnen oberflächlichen Punkten, mit demjenigen der *Cervulina* als so übereinstimmend, dass es unmöglich scheint, die gegenseitigen Beziehungen nicht als Ausdruck genetischer Verwandtschaft anzuerkennen; *Coassus rufus* und *Cervulus*

*moschatus* bilden in dieser gemeinsamen Formenreihe die Endglieder oder die Divergenzpunkte, während *Cervulus Reevesii*, *Elaphodus* und *Coassus humilis* die Verbindungsglieder zwischen beiden Gruppen darstellen.

Angesichts solcher Thatsachen mag sich allerdings zuerst die Frage erheben, ob es sich hiebei nur um Analogien handle, wie sie etwa schon Buffon bei der Vergleichung alt- und neuweltlicher Thierwelt andeutete. Die seit Buffon von Seite der vergleichenden Anatomie und namentlich von Seite der Paläontologie gewonnenen Lehren lassen eine so malerische Anschauung kaum mehr genügen. Gemeinsamkeit des Baues erscheint in ihrem Lichte als Gemeinsamkeit von Geschichte, da die geographische Vertheilung heutiger Thiere sich längst als Etwas herausgestellt hat, was in den meisten Fällen überaus viel grössern Wechselfällen unterworfen ist als Structur. Die weite geographische Abtrennung von Coassina und Cervulina wird also heutzutage so wenig als ein Beleg getrennten Ursprungs gelten können, als die Auseinanderreissung des heutigen Wohngebietes von Tragulina auf den Ostrand von Asien und den Westrand von Afrika, oder als die ähnliche Zersplitterung von anthropoiden Affen oder Makis Zweifel an der Gemeinsamkeit ihres Stammes aufkommen lässt. Um so weniger, als ja längst ein ähnlicher Leerraum, wie er heute die Spiesshirsche Süd-Amerika's von den ostasiatischen scheidet, auch in der Provinz der Tapire und in derjenigen der Kameele bekannt ist. Das Beispiel der Kameele ist um so zutreffender, als die chilenischen und peruanischen Muntjaks zu den ostasiatischen in ähnlicher Beziehung stehen wie die Lama's zu den Kameelen im engeren Sinne des Worts. Auf beiden Linien vertreten die südamerikanischen Glieder dieser Familien jugendlichere und weniger divergente Gestaltungsstadien als die ostasiatischen. Insofern, da doch an einen Rück-



gang in der Entwicklung kaum zu denken ist, müssten also — so lange nicht die Paläontologie, wie sie es für die Kameele bereits reichlich gethan hat, noch andere Wohnsitze von Muntjaks aufdeckt, die südamerikanischen Formen als dem einstigen Stamm der Familie näher geblieben, und die ostasiatischen nur als stärkern und ergiebigeren Umbaues fähige Abkömmlinge des gemeinsamen Stockes gelten. Die Analogie in Verbreitung und Geschichte von Muntjaks und von Kameelen wird überdies um so grösser, als vielleicht Elaphodus, die nördlichste und am wenigsten divergente Form von Muntjak, schon jetzt ähnliche Inseln in dem an solchen Thieren sonst leer scheinenden Raume erwarten lässt, wie es Merycotherium bis in viel spätere Zeit hinab als in die der Oreodontia für die Kameele that.

#### IV. Cervina.

Nach Beiseithaltung der geweihlosen und der Spiesshirsche trägt die Heerschaar aller übrigen Hirsche mit wenig Ausnahmen ein so gemeinsames Gepräge, dass jede weitere Unterabtheilung auf grosse Schwierigkeiten stösst. Nur die Giraffe bildet dann wieder eine so eigenthümliche Erscheinung, dass sie von manchen Autoren sogar von den Hirschen ausgeschlossen wurde.

Unter den Cervina zählt einer der besten Kenner der Hirsche, *Ph. L. Sclater*, auf Grund äusserer Merkmale folgende Genera im alten Sinn des Wortes auf: Rangifer, Alces, Dama, Cervus, Capreolus. Nicht weniger als vier dieser Gruppen sind in ihrer Erscheinung so einförmig, dass man sich begnügt hat, ihre Vertreter in eine einzige oder sehr wenige Species zu vereinigen. Nur die Gruppe Cervus tritt in so gewaltiger Mannigfaltigkeit der

Erscheinung auf, dass man sich veranlasst sah, sie in eine die obigen Gruppen noch übertreffende Zahl von Unterabtheilungen aufzulösen.

Zu unserm Zwecke mag es ausreichen, alle diese Abtheilungen in gleichförmiger Reihenfolge in Bezug auf ihre Schädelmerkmale durchzugehen, wobei es erlaubt sein wird, von vornherein von der Leitform, Cervus, als deren Vertreter der Edelhirsch gelten mag, als von einer überaus bekannten abzusehen.

## 1. Capreolus.

Gestrecktere und geräumigere Form der Gehirncapsel, namentlich zu Gunsten der Parietalzone, geringeres Vortreten von Augenhöhlenrändern und Jochbogen, und kürzerer Gesichtsschädel in dessen nasalem, maxillarem und intramaxillarem Theil, sind die Hauptpunkte, wodurch sich das Reh von dem Edelhirsch unterscheidet. In der Hirnhöhle macht sich auch in Folge weniger steiler Stellung der Siebplatte eine grössere Ausdehnung der Riechhirnrecesse bemerkbar. Eine augenfällige Verschiedenheit bietet das Thränenbein, das statt wie beim Edelhirsch langgestreckt und tief ausgehöhlt, beim Reh nur kurz und seicht concav ist. In manchen dieser Punkte nähert sich das Reh den Moschusthieren mehr als andern Hirschgruppen an. Damit stimmt indess wenig überein, dass es sich vor manchen andern und namentlich vor dem Edelhirsch dadurch auszeichnet, dass Spuren von Rosenstockbildung sogar bei dem weiblichen Thier meist in recht ansehnlicher Stärke auftreten, während hinwiederum von Eckzähnen in der Regel sogar in der Jugend jede Spur fehlt.

## 2. Dama.

Im Vergleich zum Edelhirsch sind Gedrungenheit, Breite und Kürze die allgemeinsten und auffälligsten Merkmale des Damhirschschädels. Sie kömmt zu Stande durch merkliche Kniekung der Schädelachse und Abwärtsbiegung der Parietalzone, sowie durch ausgiebige Wölbung der letztern, während die Stirnzone sich in allen Theilen, auch in der Bildung der Augenhöhlenränder, derjenigen des Edelhirsches sehr ähnlich verhält. Wieder aber ist der gesammte Gesichtsschädel auffallend kurz, breit und gedrungen, was sich namentlich auch in der Gedrängtheit der Backzahnreihe ausspricht.

Uebersaus bemerkbar ist die Geräumigkeit des Hirnraums und der Augenhöhlen, während die Thränengrube seichter ist als bei dem Edelhirsch. In Folge der Kniekung der Schädelachse kommt die Choanenwand in der Augenhöhle in grossem Umfang zu Tag, und ist von einem ungewöhnlich grossen Foramen sphenopalatinum durchbohrt. Das Gebiss, wie gedrängter, ist auch höher als beim Edelhirsch. Eckzähne fehlen bei beiden Geschlechtern, und von Ansätzen von Geweihträgern macht sich beim weiblichen Thier nichts bemerklich.

## 3. Axis.

Das bezeichnendste Merkmal dieser Gruppe liegt in der Art des Geweih-Ansatzes. Die Ränder der Augenhöhle sind im obern und hintern Umfang derselben auffallend knapp und stehen wenig vor; da trotzdem die Rosenstöcke so weit als möglich nach aussen verlegt sind, so ist deren Wurzel an der Aussenseite abgeplattet und geht durch Kanten in die sonstige Rundung über. Offenbar liegt hierin eine gewisse Aehnlichkeit mit den Muntjakhirschen, wo die Geweihstiele ebenfalls weit nach

aussen verlegt und kantig sind, so dass sie unmittelbar den obern und hintern Augenhöhlenrand bilden, während sie bei weniger peripherischer Lage stets cylindrisch sind. Auch andere Folgen dieser Verhältnisse erinnern an Muntjakhirsche; so die Form der Supraorbitalrinnen und die grosse Ausdehnung der orbitalen Wand des Thränenbeins, welche von dem, trotz Knappheit besonderer Ränder, weiten Vortreten der Augenhöhlen herrührt. Auch die Thränengrube dehnt sich wie bei Muntjaks weit über den Bereich des Thränenbeins aus.

Am Gesichtsschädel fällt, zumal bei männlichen Thieren, die Kürze und Höhe des Riechrohres auf. Andere Eigenthümlichkeiten, wie die bedeutende Breite der Gaumenbeine, das weite Vorragen der Nasenbeine über die vordere Nasenöffnung, und namentlich manche Eigenthümlichkeiten im Bau der Backzähne theilt Axis dagegen mit Rusa in solchem Maasse, dass von dieser Seite eine Trennung beider Genera kaum gerechtfertigt erscheint.

#### 4. Rusa.

Das mir vorliegende Material mag vielleicht unzureichend sein, um diese grosse Gruppe vollständig zu beurtheilen. An kleinen (insularen) Formen und namentlich an Jugendstadien scheint mir indessen die enge Beziehung sowohl zwischen Axis und Rusa, als eine Annäherung derselben an die Cervulina, wie sie schon bei Axis beschrieben ist, auffällig ausgesprochen zu sein. Wie bei Axis ist auch bei Rusa der Gehirnraum, namentlich im parietalen Theil ausgedehnter als beim Edelhirsch, in dem frontalen dagegen durch centralere Lage der Augenhöhlen enger und zugespitzter als beim Edelhirsch; am meisten ist diese Zuspitzung des Gehirns in den Riechhirnräumen bemerkbar, welche enge, aber langgestreckte



Zipfel bilden, da die Siebbeinplatte fast horizontal liegt. Die Geweihansätze sind dagegen so weit als möglich nach Aussen versetzt, die Thränengrube und Ethmoidlücken ausgedehnter. Auch der Gesichtsschädel ist wie bei *Axis* im Vergleich zu *Elaphodus* kurzschnauzig und hypselodont zu nennen. Anlagen zu Rosenstockbildung erreichen bei weiblichen *Rusahirschen* eine nicht geringere Stärke als bei *Cervulus* und *Reh*. Auch Eckzähne von ansehnlichem Belang bleiben selbst bei weiblichen Thieren bis ins erwachsene Alter bestehen.

### 5. *Cariacus*. *Blastocerus*. *Furcifer*.

Trotz aller von zoologischer Seite gemachter Versuche von Spaltung kann ich in Bezug auf Schädelbau in den zahlreichen Hirschen, welche abgesehen von dem auf Süd-Amerika beschränkten *Coassus* und von den wenigen circum-borealen Formen die Neue Welt bevölkern, nicht mehr als eine einzige Form erkennen, die allerdings so gut wie etwa *Axis*, *Rusa* u. dgl. nach Localität, und noch viel mehr nach Geschlecht erheblichen Variationen verschiedener Art ausgesetzt ist. Dennoch beherrscht sie alle eine gemeinsame Physiognomie, die sicher unter altweltlichen Hirschen keiner näher steht als der des Edelhirsches und in einigen Beziehungen der des Rehes, obwohl sie durch ein sehr bezeichnendes und durchgreifendes Merkmal, dessen physiologische Bedeutung mir unbekannt ist, sich auf den ersten Blick davon unterscheiden lässt: durch eine eigenthümliche Ausdehnung des Riechrohres, wiesie ausserdem nur dem Renthier zukömmt, dem *Cariacus* sonst sehr fern steht. Das Choanenrohr, an sich schon ungewöhnlich geräumig, ist nebst dem Vomer über das Maass von andern Hirschen nach hinten verlängert, so dass seine Oeffnung an ihren pterygoiden Rändern steil

gestellt und offenbar der Glottis mehr angenähert ist. Im Uebrigen unterscheidet sich der Schädel nur durch eine selbstverständlich beim weiblichen Thier in noch höherem Maasse als beim männlichen ausgesprochene Schlankheit und Gestrecktheit in allen seinen Theilen von dem von Cervus. Die Augenhöhlen sind kleiner als beim Edelhirsch und ihre Ränder so wenig vorstehend wie beim Reh. Auch die Thränengrube ist niedrig und seicht wie beim Reh. Sehr verschieden von diesem ist indess die Zahnreihe, langgestreckt aber niedrig. Eckzähne kommen nicht zur Ausbildung. Wie das Geweih im Vergleich zu Cervus schwach ist, so fehlen bei dem weiblichen Thiere Spuren von Rosenstöcken gänzlich.

## 6. Rangifer.

Von vorn herein steht das Renthier nebst der Giraffe unter Hirschen einzig da durch eine merkwürdige Abschwächung des bei geweihtragenden Hirschen sonst so weitgehenden Unterschiedes der Geschlechter, indem auch das weibliche Thier in der Regel Geweihe trägt. Auch Eckzähne pflegen bei beiden Geschlechtern aufzutreten und bis ins erwachsene Alter zu persistiren.

In Bezug auf Schädelbau ist das Renthier charakterisirt durch auffällige Abplattung der Hirncapsel, durch ebenso eigenthümliche Verkürzung der Parietalzone, die mit der grossen Stärke des Geweihes in Bezug stehen mag, wodurch auch Augenhöhlen und Choanenöffnung ungewöhnlich weit nach hinten zu liegen kommen, und durch überaus ergiebige allgemeine Ausdehnung und Geräumigkeit des Riechrohres, das die ganze Hirncapsel nach hinten zu drängen scheint. Endlich durch auffallende Kleinheit der Molarzähne. Am auffallendsten treten diese Merkmale an den Tag am jugendlichen Schädel, der noch

nicht durch Muskelkanten und Geweihstützen entstellt ist. Die Hirncapsel, grösstentheils vom Stirnbein gebildet, bildet in dieser Periode ein abgeplattetes und in die Breite gezogenes Oval, wie man es sonst etwa bei manchen tauchenden Thieren, bei Phoken und Ottern zu sehen gewohnt ist; die Augenhöhlen liegen hinter der Backzahnreihe und sind daher in der Achse mehr seitwärts gerichtet, als bei andern Hirschen; mit dem Alter treten sie röhrenförmig über den Schädelumriss vor. Der Hirnraum ist in allen seinen Theilen kurz und niedrig, aber in die Breite gedehnt, und im Gegensatz zu dieser Zusammendrängung des Hirnschädels ist dem Riechrohr sowohl nach Länge als nach Weite um so freiere Ausdehnung gegönnt. Thränenbein und Ethmoidlücke sind je nach dem Alter von sehr verschiedener Gestalt. An dem erstern reducirt sich im Gegensatz zu andern Hirschen der lufthaltige supramolare Theil, da die Backzähne ausserhalb des Bereichs der Augenhöhle liegen, fast auf Null. Dem geringen Volum der hintern Backzähne entspricht eine auffällig geringe Ausdehnung der Insertionsfläche für die Kaumuskulatur.

## 7. Alces.

Mit dem Renthier theilt das Elenthier, obwohl man nach seinem Wohnort auf ähnliche Lebensbedingungen schliessen sollte, abgesehen von einer bei andern Hirschen sonst ungewöhnlichen Dicke der Schädelknochen, ein einziges Merkmal, die Ausdehnung des Riechrohres, das hier — obwohl grösstentheils mit Hülfe contractiler statt starrer Wände — das Maximum von Umfang unter Hirschen erreicht. Im Uebrigen ist der Schädel bei beiden Thieren sehr verschieden, da bei Elenthier, im Gegensatz zum Renthier, die Parietalzone länger, die Frontalzone kürzer ist als bei irgend einem andern Hirsch, und auch die Backzähne

an Volum das Maximum unter Hirschen erreichen. Immerhin kommen so excessive Verhältnisse nur allmählig zu Stande und ist der Elenschädel in früher Jugend demjenigen anderer Hirsche viel ähnlicher als im Alter. Namentlich erreicht das Nasenrohr seine excessive Länge, die bei der grossen Ausdehnung der Kinnsymphyse auch der Zungenlade zu Gute kommt, nur nach und nach. Dagegen machen sich die geringe Breite und ungewöhnliche Länge der Parietalzone, die Stärke des Nasenrohres und die Grösse der Zahnalveolen schon sehr früh bemerkbar.

Am erwachsenen Schädel ist ausser den schon erwähnten allgemeinen Zügen noch Folgendes erwähnenswerth. Die überaus mächtige Verdickung der Schädelbasis in ihrem hintern Theil, theilweise zu Gunsten des ungewöhnlich massiven Hinterhauptsgelenks, aber auch zu Gunsten des Gehirns, dessen hinterste Kammer ähnlich wie bei der Giraffe, und wohl wie bei dieser zum Zwecke ergiebiger Aufwärtsrichtung des Kopfes, von der Keilbein- gegen rückwärts fast winklig abwärts gerichtet ist. Die Parietalzone, auffallend compress und kantig, ist länger als bei irgend einem andern Hirsch und die Hirnhöhle daher von fast gleichförmig cylindrischer Gestalt; die Stirnzone dagegen kürzer und breiter, hauptsächlich zu Gunsten der Geweihstiele, welche weiter vorn wurzeln als bei andern Hirschen und sich von Anfang an, und fast in der Ebene der Stirnfläche, direct nach auswärts richten. Das Riechrohr ist an seiner Wurzel ungewöhnlich hoch und comprimirt, aber von den Nasenbeinen nur zu einem kleinen Theil überdacht, so dass vor der Riechmuschel noch ein von den Zwischenkiefern und langen Zipfeln des Oberkiefers gebildetes Vestibulum des Riechrohres hinzieht, das an Länge die volle Hälfte des gesammten Rohres ausmacht. Die hintere Oeffnung des Riechrohres hat indess nichts Eigenthümliches. Gaumen und Kinnsymphyse bilden zusammen



eine langgestreckte Zungenrinne. Thränenbein und Gesichtslücke wechseln mit dem Alter ihre Form in erheblichem Grade. Dem grossen Volum der Backzähne entsprechend schwillt ersteres über den Molaren zu einer ansehnlichen Blase an, die sich indess der Concavität des Augenhöhlenraumes so anschliesst, dass die Augenhöhle nicht wesentlich verengert wird.

## V. Camelopardalis.

Schon bei einem frühern Anlasse, wo von der Giraffe einlässlich die Rede war (13), ist dieselbe nicht nur den Hirschen zugewiesen, sondern sogar mit einer sehr bestimmten Form derselben, dem Elenthier, in nahe Beziehung gebracht worden. Und zwar nicht nur etwa in Rücksicht auf Statur, die bei beiden Thieren auf einen hochgedeckten Tisch hinweist, sondern auch, so unerwartet dies erscheinen konnte, in Rücksicht auf manche Merkmale des Schädelbaues. Für das Anrecht der Giraffe auf den Familientitel Hirsch wurde einmal das Gebiss geltend gemacht, das allerdings demjenigen des Elenthiers näher steht als dem irgend eines andern Wiederkäuers, anderseits auf das Geweih, insofern die paarigen und beiden Geschlechtern der Giraffe zukommenden Hörner, sowie das in der Regel nur dem männlichen Thiere eigenthümliche Medianhorn, nach der Art ihrer Entstehung durchaus in die Rubrik von Geweihen fallen, wenn sie auch sowohl der Verästelung als der periodischen Reproduction entzogen sind und auch der Rosenstöcke im Sinne der Hirsche gewissermassen entbehren; endlich der Plan des Schädelbaues, also ein Merkmal von ganz anderm Gewicht als etwa Geweiche.

Ohne hier auf die Jugendform und allmähliche Umgestaltung des Giraffenschädels, welcher in der Hauptar-

beit, in Rücksicht auf das ungewöhnliche Interesse, welches sich an die so isolirte und sonderbare Erscheinung der Giraffe knüpft, besondere Aufmerksamkeit zugewendet wurde, einzugehen, reicht es hier aus, wiederum nur die Ergebnisse der Untersuchung mitzutheilen. Nur auf einen Zug derselben ist auch hier Gewicht zu legen, da von ihm fast alle die unter Hirschen einzig dastehenden Eigenthümlichkeiten des Hirnschädels bedingt werden. Dies ist die Ausbildung von Lufthöhlen in der Substanz des Schädeldaches, die bei andern Hirschen kaum eine Rolle spielt, während sie bei der Giraffe zu Graden ansteigt, welche Alles übertreffen, was selbst bei horntragenden Wiederkäuern, wo sonst diese Luftinjection einen guten Theil der Altersmetamorphose des Schädels zu Stande bringt, bekannt ist. Bei der Giraffe beginnen diese Lufthöhlen wie überall in erster Linie in der Substanz des Stirnbeins, dehnen sich aber mit der Zeit über sämtliche Knochen des Schädeldaches, vom Nasenbein bis zum Occiput der Art aus, dass die Gestaltung der Schädeloberfläche schliesslich von derjenigen des Hirndaches, oder der Unterfläche der Schädeldecke vollkommen verschieden ausfällt. Um so mehr, als sich dazu noch die Aufsetzung von perennirenden oder äussern Knochenzapfen gesellt, die am lebenden Thier nur noch durch Bedeckung mit behaartem Fell an gewisse Stadien und Formen von Hirschgeweih, in ihrem Bau aber vielmehr an die Knochenzapfen von Cavicornia erinnern. Nichts desto weniger sind aber diese Hörner ursprünglich durchaus selbstständige dermale Ossificationen, die sich mit dem Schädeldach erst durch nachträgliche Synostose vereinigen und dann allerdings sogar mit dessen Lufthöhlen in Verbindung setzen können. Dennoch vermögen so weit gehende Umgestaltungen die wesentlichen Merkmale des Hirschschädels, wie die langgestreckte, fast cylindrische Gestalt des Hirn- und Riechrohres, die ge-

rade Richtung der Schädelachse, die Länge der Parietalzone, die geringe Alveolen- und Wangenhöhe, die tiefe und weit nach vorn gerückte Lage der Augenhöhlen u. dgl. nicht zu verwischen. Nur die Aussenfläche des Thränenbeins und dessen Umgebung weichen, aber wiederum in Folge der Luftinjection, von dem bei Hirschen üblichen Verhalten stark ab. Die unter Hirschen so fremdartige Physiognomie der Giraffe ist also doch nur durch wesentlich peripherische Verhältnisse bedingt, während der Grundplan demjenigen von Hirschen treu bleibt.

Mit dem Elenthier im Besondern theilt der Giraffenschädel ausser dem Gebiss mindestens in der Jugend die grosse Ausdehnung der Parietalzone und des Riechrohres. Dazu kommt dann aber eine allerdings dem Elenthier fremde, aber bei der Giraffe auch wesentlich nur oberflächliche, und zwar mit dem Alter durch Ausdehnung der Lufträume immer zunehmende Ausdehnung der Stirnzone, durch welche sich diese, ohne gleichzeitige Breitezunahme, immer mehr nach rückwärts über die Parietalzone hinschiebt, was sich auch durch immer stärkere Rückwärtsneigung der Hörner verräth und dem Giraffenschädel auch die ihn vornehmlich kennzeichnende ungewöhnliche Höhe verleiht. In Folge dieser Aufblasung des Schädelknochens kommt bei der Giraffe die Hirnwölbung an der Schädeloberfläche nicht an den Tag. Unter der Coronalnath, also in der Gegend, wo bei Hirschen die Rosenstöcke spriessen, aber unter Mitbetheiligung der Parietalia, erheben sich dann bei beiden Geschlechtern paarige, aber nur von der äussern Tafel des Stirnbeins gebildete Höcker, welchen die Geweihe aufgepflanzt sind. Vor diesen Höckern liegt eine Vertiefung, welche der Anheftung der Crista Galli entspricht. Aber statt dass dieser Sattel bei Hirschen mitten zwischen den Augenhöhlen liegt, liegt er hier hinter denselben, und vor ihm erhebt sich von

Neuem, und wieder über der Grenznaht des Stirnbeines, und unter Mitbetheiligung der Nasenbeine ein ähnlicher, aber medianer Höcker, dem dann wieder, mindestens bei männlichen Thieren, in schwächerem Grade aber auch bei weiblichen, dermale Ossificationen oder ein Geweih aufgesetzt wird. Da alle diese Höcker auf den verschiedenen Schädelknochen selbstständig entstehen, und auch die Lufträume der einzelnen Knochen zeitlebens durch dünne, freilich fein poröse Knochensepta getrennt bleiben, so ist also an der Coronalnaht in Wahrheit Material für vier, und an der vordern Stirnnath ebenfalls zu vier Hörnern da, von welchen indess die coronalen oder parieto-frontalen für sich, und die frontonasalen alle zusammen durch das von der Haut gelieferte Geweih wie durch einen Schlüssel zu einem coronalen Paar und zu einem medianen Nasenhorn oder vordern Stirnhorn vereinigt werden.

Auch seitwärts dehnen sich diese Lufträume bis in die Augenhöhlenränder, und wieder in das Thränenbein aus, das deshalb einer Thränengrube entbehrt, und setzen sich endlich mittelst der Ethmoidräume mit den Lufthöhlen des Oberkiefers in Verbindung. Dagegen fehlt die den Hirschen sonst so allgemeine ethmoidale Gesichtslücke auch der Giraffe mindestens in der Jugend nicht, aber sie pflegt sich mit dem Alter durch Ausdehnung ihrer Grenzknochen zu schliessen.

Trotzdem wird diese baldige Synostosirung mit der Basis diesen Hörnern die Bedeutung ächten Geweihes nicht streitig machen können. Der Unterschied von dem Geweih beruht ja nur, da das Ausbleiben von Verästelung sich nicht auf die Giraffe einschränkt, einmal darin, dass sie sich, wie etwa manche dermale Ossificationen an Schildkrötschalen, über Suturen von Schädel- oder endoskeletalen Knochen bilden; ferner darin, dass sie sich in hohem Alter sogar mit den Lufträumen des Schädeldaches in



Verbindung setzen, und endlich in ihrer durch so innige Verbindung mit dem Schädel bedingten Perennität. Alles das wird wohl überdies von einem gemeinsamen Motiv, von ihrer frühen Entstehung abzuleiten sein, indem ja — der einzige bekannte Fall der Art — nicht nur die Geweihbasen, sondern sogar das paarige Geweih schon bei der Geburt vorhanden und also aus dem mütterlichen Uterus mitgebracht werden, während sonst bei Hirschen der Trieb zur Geweihbildung erst mit dem Eintritt der Geschlechtsreife erwacht. Hier einzig ist also das Geweih nicht nur ein individuelles und den Schwankungen der Geschlechtsthätigkeit unterworfenes, sondern ein angebornes Species- und Genus-Merkmal, sogar von früherer Entstehung und also von längerer Andauer als die Hornkerne von *Cavicornia*. In kürzester Frist werden also diese Gebilde bei der Giraffe aus der Kategorie dermalen Ephiphysen oder von Geweihen, in diejenige cranialer Apophysen oder von Hörnern nach Art der *Cavicornia* übergeführt, wenn schon die Hautbedeckung nicht wie bei diesen aus successiven und mit der Geschlechtsthätigkeit in Beziehung stehenden Schichten von harter Epidermis, sondern wie bei Rosenstöcken und sogar bei jungen Geweihsprossen von Hirschen, aus unverändertem Fell besteht.

Sexueller, aber damit nicht nur etwa periodischer Natur ist also nur das weit später entstehende unpaare Geweih, von dem mir nicht bekannt ist, ob es sich mit den Lufthöhlen seiner Unterlage ebenfalls in definitive Verbindung setzen könne, während dies für Paarhörner ausser allem Zweifel steht. Immerhin ist von Bedeutung, dass analoge Bildungen, wenn auch nur in der Form von dermalen Knochenkrusten von stalaktitischer Oberfläche, sich auch bei alten Weibchen auf der medianen Pyramide ablagern und sich, ähnlich wie die paarigen, allmählig weit über die Umgebung ausbreiten.

Sehen wir uns endlich auch nach Analogien dieser Giraffenmerkmale unter andern Wiederkäuern als bei Hirschen um, so ist bereits auf die *Cavicornia* hingewiesen worden, wo die Luftefüllung des Schädeldaches mehr oder weniger zur Regel gehört und in einzelnen Fällen, wie etwa bei *Alcelaphus* oder bei Gaur fast zu so bizarren Umgestaltungen der Schädeloberfläche führt wie bei der Giraffe, obwohl sie dort auf das Stirnbein beschränkt bleibt. Die Geweihbasen der Giraffe entsprechen also den Hornkerne von *Cavicornia* in Wahrheit viel mehr als den Rosenstöcken der Hirsche, obschon sie durch frühe Verwachsung mit den zwar ursprünglich durchaus selbstständigen dermalen Ossificationen auf viel geringerer Entwicklung stehen bleiben. Weder vermögen sich also eigentliche Hornzapfen als Kerne für Hornscheiden fertig auszubilden, noch versucht die den Geschlechtsperioden folgende Ebbe und Fluth in der Blutcirculation der Stirnhaut die einmal gebildete Ossification wieder abzubrechen und periodisch zu erneuern. Um so weniger, als das Geweih, ohne seine Bedeckung mit vasculoser und behaarter Haut zu verlieren, durch Anastomose mit den cranialen Lufträumen schliesslich aus einer Epiphyse in eine Art Apophyse der Schädelknochen übergeht. Immerhin scheint in diesen Vorgängen eine Möglichkeit eröffnet zu sein, dass sich auf einem und demselben Schädel etwa an einer Stelle ächte Hörner und Hornscheiden, an einer andern Stelle Geweihe, sei es bleibender oder periodischer Art, entwickeln könnten.

Von solchem Luxus von Horn- und Geweihanlagen ist unter andern Wiederkäuern am allgemeinsten das post-orbitale Frontalpaar wiederholt in der Form der Paarhörner der *Cavicornia* und der Rosenstöcke der Hirsche, während sich für die parietalen Hornanlagen weder in den gegenwärtigen noch in den erloschenen Wiederkäuern eine Parallele anführen lässt, da doch jene ihrer Natur nach übrigens noch

wenig bekannten cranialen Knochenanschwellungen tertiärer *Imparidigitaten* von Nord-America, der sogenannten *Sphaleroceratina*, höchstens eine sehr weit entfernte Analogie bilden. Weit näher, und zwar bei Zeitgenossen, wenn auch bisher unbeachtet, liegen dafür Analogien für die mediane Stirnpyramide der Giraffe. Unter Hirschen würde sich freilich höchstens auf die über den lufthaltigen Ethmoidräumen liegende Wölbung der vordern Stirnbeinzipfel bei jungen *Cervulina* hinweisen lassen, die sich später in die erst nachher entstehende Verdickung der Orbitalränder und in die damit continuirlichen gewaltigen Geweihstiele fortsetzt. Viel häufiger sind indess solche supraethmoidale und wirklich lufthaltige Stirnhöcker, bald von der Medianath entfernt und also paarig, bald ihr anliegend und unpaar, aber immer durch ein medianes Doppelseptum getrennt, bei *Cavicornia*. Häufig erst bei *Cephalophina*, namentlich bei *Cephalophus dorsalis*, *sylvicultrix*, oder auch bei *Portax*, bis sie endlich bei *Tetraceros* sogar zu den supraethmoidalen ächten Hornzapfen anschwellen. Bei *Oreotragina*, wo das Thränenbein auf die Schädeloberfläche tritt, kann sogar dieses solche Höcker bilden. Aber auch an noch viel bekanntern Hohlhörnern ist Aehnliches bemerkbar, indem bei Ziegen und Gämsen in frühen Altersstadien nicht nur das Stirnbein bis in die Augenhöhlenränder hinaus, und namentlich über den Ethmoidräumen bis zur Medianath, sondern auch die Nasenbeine in ihrem hintern Theil in durchaus ähnlicher Art pneumatisch aufgeblasen sind wie bei der Giraffe.

Fassen wir dies Alles zu einem Urtheil über die systematische Stellung der Giraffe znsammen, so ist zuzugeben, dass die Lufteerfüllung des Schädeldachs der Giraffe ein weit verbreitetes Merkmal von *Cavicornia* zutheilt und dass es sogar gerechtfertigt wäre, der Giraffe gleichzeitig Hornkerne und Geweih zuzuschreiben. Die von der

Systematik gezogene Scheidewand zwischen Hornträgern und Geweihträgern wird dadurch bedenklich gelockert, und es ist wohl nicht zu zweifeln, dass das ausserordentlich frühe Auftreten der Geweihe, vor der Geburt, deren Verschmelzung mit den Hornkernen einleitet. Dennoch widerstreben alle bekannten Thatsachen dem Verdacht, dass etwa schliesslich der Unterschied zwischen Hornkern und Geweih nur durch frühere oder spätere Entstehung bedingt sein möchte. Selbst die Giraffe löscht ja den Unterschied zwischen epiphysalen und apophysalen Schädelzierden nicht aus. Sie bleibt, wenn nicht Geweihträger, so doch Geweihbildner. Da zudem die Pneumatisirung des Schädeldaches, als etwas allen möglichen Schwankungen Unterworfenen, doch einen sehr üblen systematischem Anhaltspunkt bieten würde, und die Lufträume bei so vielen Cavicorniern so wenig in die Hornzapfen hinausdringen als in die Rosenstöcke der Hirsche, und da endlich der übrige Schädelbau der Giraffe so gut wie ihr Gebiss sie den Hirschen weit näher stellt als den Hornträgern, so wird ihr eine Stelle innerhalb des Bereiches der Hirsche doch verbleiben müssen. Ja am ehesten gebührt ihr eine solche Stelle, da ihr Geweih früher gebildet wird und permanenterer Natur ist als bei allen andern Hirschen, sogar an dem Gipfelpunkt derselben.

Am besten liesse sich dies dadurch ausdrücken, dass man die Cervina in **Acerata**, **Caducicerata** und **Perennicerata** eintheilte, wobei nicht zu vergessen wäre, dass bei der zweiten Gruppe, mit einer einzigen bis jetzt bekannten Ausnahme, das Geweih nur dem männlichen Geschlecht und nur in gewissen Lebensperioden zukommt, so dass also doch auch bei dieser Gruppe Geweihlosigkeit die Regel, das Geweihtragen die Ausnahme bildet. Als Genusscharakter würden also auch der Giraffe nur paarige Geweihe zukommen, da das unpaare, später sich bildend,



aber dann auch bleibend, meist nur männliches Attribut ist.

Bezüglich der Stelle des Anschlusses der Giraffe an die Hirsche wird kaum ein Zweifel obwalten können. Trägt man der gewaltigen Umänderung Rechnung, welche der Schädel durch Luftanfüllung im Verlauf des Wachstums erfährt, so bleibt ein Gerüst zurück, welches unter Hirschen eine Parallele nur beim Elenthier findet; sie ist um so bedeutsamer, als sich dasselbe auch vom Gebiss aussagen lässt. Allerdings beschränkt sich diese Aehnlichkeit auf den Jugendzustand beider Thiere, wo namentlich die ungewöhnliche Länge der Parietalzone und wiederum des präorbitalen Gesichtstheiles bezeichnend sind. Mit dem Alter verwischt sich diese gemeinsame Anlage immer mehr, indem namentlich die Frontalzone bei der Giraffe ausschliesslich an Länge und Höhe immer zunimmt, während sie beim Elenthier sehr früh an Länge stehen bleibt und sich dafür nur noch in die Breite ausdehnt. Da indess von beiderlei Gestalten einstweilen keinerlei weitere Modificationen als die beiden noch am Leben gebliebenen ausreichend bekannt sind, so wird genauerer Aufschluss über den historischen Werth der gemeinsamen Züge nur von der Paläontologie zu erwarten sein. Er muss um so erwünschter erscheinen, als die Giraffe von früh an mindestens eine Eigenschaft von *Cavicornia* mit überaus typischen und sogar zu einer Art von Excess gebrachten Merkmalen von Hirschen so combinirt, dass sie in Rücksicht auf ihre Kopfzierden gewissermassen im Verlauf ihres Lebens allmählig aus dem Bereich der Hirsche in denjenigen der *Cavicornia* übertritt.

---

## Vergleichung der Giraffe mit fossilen Wiederkäuern.

Obwohl der Plan vorliegt, die fossilen Hirsche allmählig mit in den Bereich dieser Untersuchungen zu ziehen, so mag es am Platze sein, den etwaigen Beziehungen der so isolirten Form der Giraffe zu fossilen Wiederkäuern schon hier sich zuzuwenden.

In einer allem Anschein nach von der heutigen kaum wesentlich verschiedenen Gestalt findet sich bekanntlich die Giraffe schon in tertiären Ablagerungen und zwar an Stellen, welche das Wohngebiet dieses Thieres sofort um das Doppelte seines heutigen Umfanges vergrössern; einmal nordwärts des Mittelmeeres, in Griechenland und in Frankreich bis hinauf in die Auvergne; zweitens in den sivalischen Hügeln Indiens; unter den Titeln *Camelopardalis attica* Gaudry, aus Pikermi, *Cam. Biturigum* Duvernoy aus Issoudun bei Lyon, *Cam. sivalensis* und *affinis* Falc. aus Indien.

### **Helladotherium.**

Schon viel abweichender verhält sich eine Form, die im ganzen Umkreis fossiler Giraffen und in ähnlichem Terrain, in Griechenland, in Frankreich und in Indien aufgefunden, am einlässlichsten von *Gaudry* unter dem Titel *Helladotherium Duvernoyi* aus Pikermi bei Athen beschrieben worden ist. Ein von *Falconer* unter der anfänglichen Vermuthung, dass er einem weiblichen *Sivatherium* angehört haben möchte, abgebildeter Schädel aus den sivalischen Hügeln wird wohl mit allem Recht viel eher ebenfalls hieher zu rechnen sein. Im Gebiss

stimmt der Schädel dieser Thiere mit der Giraffe und in noch höherem Maasse mit dem Elenthier überein. Von beiden scheinen sie sich zwar durch Hornlosigkeit zu unterscheiden, von welcher freilich ungewiss bleibt, ob sie sich nur auf das weibliche Geschlecht beschränkt. Im Uebrigen findet aber die Gesamtform des Schädels unter allen lebenden Wiederkäuern keine zutreffendere Parallele als in demjenigen jugendlicher Giraffen, sobald man von deren Hörnern absieht. Offenbar weit weniger pneumatisch als bei der Giraffe, wodurch der Schädel sofort die bei der Giraffe so eigenthümliche Höhe einbüsst, erstreckt sich das Dach der Hirnhöhle, obwohl wie bei Elenthier und Giraffe zum grössern Theil von einer auffallend langen Parietalzone gebildet, in gleichförmiger Flucht von der Augenhöhlengegend bis zu der Hinterhauptskante, und gibt der Hirncapsel eine Gestalt, die derjenigen hornloser Rinder (*Leptobos*) sehr ähnlich ist. Der Gesichtsschädel ist gestreckter und niedriger als bei der Giraffe. Die Augenhöhlen sind auffallend klein und treten seitlich kaum aus dem Schädelumrisse vor. Thränenbein und Supraorbitalrinne sind so unscheinbar wie bei der Giraffe und Gesichtslücken fehlen. Vor den Augenhöhlen ist das Riechrohr im Gebiet der Nasenbeine ähnlich zusammengepresst wie bei Elenthier und Giraffe. Dagegen nimmt es an Höhe nicht so rasch ab wie bei letzterer. Ohne in weitere Details einzugehen, überwiegt die Aehnlichkeit der Structur mit derjenigen junger Giraffenschädel, sobald der Abwesenheit von Lufträumen und Hörnern die nöthige Rechnung getragen wird, alle etwaigen Analogien mit andern Wiederkäuern in solchem Maasse, dass einstweilen keine Annahme gerechtfertigter erscheint, als dass in *Helladotherium* eine hornlose oder vielleicht nur im männlichen Geschlecht behornete Form von Giraffe erhalten geblieben sei.

### **Sivatheridae.**

Unter diesem Titel hat *R. Lydekker* in neuerer Zeit \*) vier, sämmtlich der jüngeren Tertiärepoche angehörige Genera von Wiederkäuern vereinigt, von welchen zwei, *Sivatherium* und *Brahmatherium* schon durch *Falconer* und *Cautley* bekannt geworden sind. *Lydekker* fügt dazu die Genera *Vishnutherium* und *Hydaspitherium*, in der Vermuthung, dass alle vier eine gemeinschaftliche natürliche Familie bilden, welche gleichzeitig in naher Beziehung mit *Camelopardalis* gestanden haben möchte.

Von *Brahmatherium* und *Vishnutherium*, wovon einstweilen nur Zahnpartien vorliegen, muss hier, wo es sich nur um Schädelstructur handelt, einstweilen abgesehen werden. Dagegen mögen die Beziehungen der beiden andern Formen, deren Schädel erhalten sind, zu der Giraffe hier kurz berührt werden.

**Sivatherium.** Die reichlichen und vorzüglichen Abbildungen, welche *Falconer* für diese ausserordentliche Form von Wiederkäuer, welche die Phantasie der Paläontologen mit allem Recht schon sehr viel beschäftigt hat, hinterlassen hat, scheinen mir eine nähere Beziehung derselben zu der Giraffe auszuschliessen. Sowohl Gebiss als Schädel scheinen nur Merkmale von Antilopen, allerdings in überaus reicher und merkwürdiger Combination, erkennen zu lassen. Statt wie bei der Giraffe so sehr als möglich in die Länge gestreckt zu sein, zeigt hier der Schädel gerade eine Zusammenschiebung und Verkürzung von nicht weniger extremem Grade, was sich vor Allem in der Ansicht der Schädelbasis und des Hinterhauptes ausspricht, wo sich Alles nach hinten in transversaler

---

\*) *Palæontologia indica*. Mem. of the Geolog. Survey of India. Ser. X. 3. 1878 p. 159.



Richtung ausdehnt wie etwa beim Gaur, während bei der Giraffe und Helladotherium geradezu das Umgekehrte stattfindet.

Hiezu kommen aber Verhältnisse noch viel wichtigerer Art. Das Schädeldach ist mindestens in seinem frontalen Theil so gut pneumatisch wie bei der Giraffe; aber in vollkommen anderer Art, indem die Parietalzone ausserordentlich verkürzt ist, so dass die Stirnzone fast bis an die Occipitalkante reicht und seitwärts mit hoch aufgeblasenen Rändern die Schläfe in ihrer ganzen Länge überdacht — in einer Weise, wie dies vor Allem bei Rindern, seltener auch bei Antilopen (Gnu) der Fall ist. Statt sich auf der schmalen Schädeloberfläche in mediane oder der Mittellinie genäherte Höcker aufzuheben, wie bei der Giraffe, drängen also die frontalen Lufträume seitwärts, als Stützen der nach Art von Rindern oder des Gnu möglichst weit nach auswärts und nach rückwärts verlegten Hörner.

Was diese letzteren betrifft, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die vordern dem vordern Hornpaar von Tetraceros entsprechen. Ueberaus verschieden von allem Bekannten sind indess die hintern. Immerhin ist offenbar, dass ihre Lage derjenigen von Rindern und von Gnu's entspricht. Aber auch ihre abgeplattete Form und die Neigung zu Verästelung findet mindestens ein Beispiel bei Diceranoceros, wo dieselben freilich über den Augenhöhlen wurzeln wie bei der Mehrzahl der Antilopen. Denkt man aber die Frontalzone von Diceranoceros bis zur Occipitalkante ausgedehnt, und die Hörner an das Ende derselben wie beim Gnu verlegt und im Maasse von Sivatherium verstärkt, so entstehen Verhältnisse, die denjenigen von Sivatherium nicht fern stehen. Fügt man dazu die Verkürzung des Riechrohres, die offenbar derjenigen von Saiga entspricht, so erscheinen alle wesent-

lichen Merkmale des Sivatherium-Schädels als solche, die bald da bald dort, aber immer unter Antilopen, wenn auch immer nur vereinzelt verwirklicht sind, während man nach Parallelen von solchem Gewicht sowohl bei Giraffe als bei Hirschen vergeblich suchen würde. Sivatherium von den Antilopen auszuschliessen, würde also in anatomischer Rücksicht ein ähnlicher Verstoss sein wie die Ausscheidung der Giraffe von den Hirschen.

**Hydaspietherium.** Noch viel weniger als Sivatherium scheint mir dieser von *Lydekker* bekannt gemachte Wiederkäuer irgend eine Beziehung zu der Giraffe anzudeuten. Nach der Mittheilung von *Lydekker* würde sich dieses Thier von Sivatherium durch das Fehlen hinterer Stirnhörner unterscheiden, während Analogien der vordern Stirnhörner von Sivatherium in Form einer unpaaren, aber wie *Lydekker* vermuthet, von zwei Hörnern gekrönten Wölbung der Stirnzone da sein sollten, wodurch der ganze postorbitale Theil des Schädels in ein mächtiges über der Schläfengrube liegendes Gewölbe aufgehoben würde.

Indem ich auch hier bezüglich der speziellen Motivirung auf die Hauptarbeit, deren Ergebnisse hier nur zusammengestellt werden, verweise, so sind einige Analogien zwischen der Structur des Schädels von Sivatherium und Hydaspietherium nicht in Abrede zu stellen. Aber sie sind nur sehr partieller Art, und verbunden mit Abweichungen, deren Gewicht dasjenige der Aehnlichkeiten weit überwiegt, während gleichzeitig alles Typische so übereinstimmend auf eine dem heutigen Indien allerdings fremde, aber in Afrika noch gegenwärtig reichlich vertretene Schädelstructur hinweist, dass mir kein Zweifel über die wirklichen Beziehungen dieses neuen fossilen Wiederkäuers möglich scheint. Dies ist jene sonderbare Gruppe von *Tragina* unter Antilopen, welche von *Damalis* an

immer mehr über die gewöhnlichen Typen von *Cavicornia* hinausgehend, allmählig in *Acronotus* und *Alcelaphus* zu Grenzgestalten ansteigt, die in Bezug auf die Modification des Schädels zu bestimmten Zwecken fast an der Grenze physiologischer Möglichkeit angelangt zu sein scheinen\*). Sie zeichnen sich alle aus durch eine durch Pneumatisirung der Stirnbeine erzielte Verlängerung der Stirnzone nach hinten, so dass dieselbe sich wie ein Gewölbe über der kurzen Parietalzone aufthürmt und bei *Alcelaphus* dieselbe nach rückwärts sogar überragt. Das Stirnprofil kann dabei wie bei *Acronotus* und *Alcelaphus* geradlinig bleiben, oder wie bei *Damalys* — in viel schwächerem Maasse bei *Addax* und *Oryx* — von der Nasenwurzel an aufwärts steigen. Auch die Schläfe wird in diese Erhöhung mit hineingezogen und nimmt daher nach hinten an Höhe überaus rasch zu. In transversaler Richtung bleibt dabei die Hirncapsel schmal, so dass der Jochbogen seitlich weit darüber vorsteht — Alles Verhältnisse, die zu dem Typischsten des *Hydaspitheriums* gehören. Auch das Gebiss dieses Thieres scheint nach der Abbildung mit demjenigen der traginen Antilopen mehr übereinzustimmen als etwa mit demjenigen der Giraffe.

Eine spezielle Uebereinstimmung mit bestimmten lebenden Formen ist natürlich nicht zu erwarten. Immerhin schliesst die starke Verkürzung der Parietalzone von *Hydaspitherium* sowohl *Oryx* als *Addax* — die geringe Breite der Stirnzone das Gnu von der Vergleichung aus. Am bestimmtesten lässt sich wohl die gesammte Structur von *Hydaspitherium* charakterisiren, wenn man sie als eine Verkürzung des *Damalys*-Schädels bezeichnet. Dass in der Gegenwart die ganze *Damalys*-gruppe in Indien

---

\*) S. meine „Natürl. Geschichte der Antilopen.“ Vol. IV. 1877 der Abhandl. d. Schweiz. Paläont. Gs. pag. 39, 44, 47, Taf. V.

keine Vertreter mehr hat, kann für die Paläontologie um so weniger eine Einwendung gegen diese Zusammenstellung bilden, als die tertiären Terrains von Indien bereits in *Antilope palæindica* Falc. und höchst wahrscheinlich auch in *Antilope sivalensis* Lydekker (a. a. O. Pl. XXV) Vertreter der Damalisgruppe an den Tag gebracht haben, und anderseits auch Süd-Europa sowohl an Damalis- und Oryx- als an *Strepsiceros*-Formen, die heutzutage sämmtlich auf Afrika eingeschränkt sind, reich ist.)\*

---

## Ergebnisse.

So verfrüht es erscheinen mag, aus den Variationen des Schädelbaues Schlüsse auf die anatomischen — und hiemit doch wohl gleichzeitig auf etwaige geographische und historische Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen der Hirsche ziehen zu wollen, bevor Geweih, Gebiss oder übrige Structur zur Sprache gebracht worden, so mag eine Uebersicht der auf so beschränktem Boden einstweilen erzielten Resultate doch am Platze sein. Wird doch, abgesehen von dem Ueberblick über die Breite solcher anatomischer Variationen, auch das Gewicht derartiger Merkmale wesentlich bestimmt werden durch den Grad ihrer Uebereinstimmung mit anderen Zügen der Organisation.

Von vornherein muss sich bei Vergleichung der gewonnenen Resultate mit denjenigen, zu welchen ähnliche Arbeiten an anderen Wiederkäuergruppen führten, der Eindruck aufdrängen, dass der Typus *Hirsch* trotz fast cosmopolitischer Verbreitung in Bezug auf Schädelbau sich

---

\*) Natürl. Gesch. d. Antilopen, p. 83—89.



innerhalb überaus viel knapperer Grenzen bewegt, als die Mehrzahl der andern irgendwie über einen bedeutenden Raum zerstreuten Formen von Wiederkäuern. Obwohl er, mit einziger Ausnahme von Australien nebst Neu-Guinea, Neu-Seeland und Madagascar, über die gesammte Oberfläche des vorhandenen Festlandes ausgestreut ist, weist er im Schädelbau in einer einzigen und überdies an sich schon — mindestens gegenwärtig — geographisch überaus isolirten Gestalt, in der **Giraffe**, so weitgehende Modificationen des Familientypus auf, wie sie bei Rindern, bei Antilopen, also bei Typen von weit beschränkterer Verbreitung, reichlich vorkommen. Erscheint doch — sofern man von dem wechsellvollsten, aber nur in überaus seltenen Fällen zum allgemeinen Besitz der Species gewordenen Merkmal, dem Geweih, absieht — sogar die heutzutage so schwach vertretene und geographisch so isolirte Gruppe der Kameele im Schädelbau als eine Gruppe von kaum geringerer Modificationsbreite als die der ächten Hirsche. Denn auch dem auf seinem Hauptgebiet, dem Gebirgsgürtel der nördlichen Hemisphäre, allerdings überaus einförmigen Typus der Schafe und Ziegen reihen sich in *Orybos* und in *Budorcas* Gestalten an, die in Bezug auf Schädelbau so gut wie auf Wohnort auffallend isolirt erscheinen. Nur die in den Tropen der Alten Welt eingehegten *Tragulina* bieten also eine noch einförmigere Erscheinung von Wiederkäuern als die Hirsche.

Man könnte geneigt sein, solche Einförmigkeit als ein Symptom geringer Elasticität von Structur, oder als Folge einförmiger, und insofern nicht über einen grossen Zeitraum ausgedehnter Schicksale der Familie zu deuten. Die Verbreitung über den grössten Theil des Erdenrundes, und die über Alles, was wir sonst von Knochenbildung an Säugethieren kennen, so weit hinausgehende Phantastik in den Knochenaufsätzen, mit welchen sich in der Periode

grösster Lebensenergie mindestens die männlichen Thiere zieren, spricht indess ebenso wenig für die erste, als etwa die geologische Frist, in der wir bereits den „Hirsch“ als solchen kennen, für die zweite Deutung. Viel eher würden also solche Erscheinungen gerade für eine ungewöhnliche Unabhängigkeit von Einflüssen irgend welcher Art, und insofern für eine Kräftigkeit und Zähigkeit von Organisation sprechen, wofür sich unter Thieren, welche für Nahrung und Bewegung so vollständig auf die Festlandoberfläche angewiesen sind, kaum ein zweites Beispiel namhaft machen liesse.

An Eigenthümlichkeit der Erscheinung stehen nach der Giraffe die **Muntjakhirsche** wohl mindestens in zweiter Linie da. Wiederum eine geographisch relativ scharf eingegrenzte Gestalt, in besonders typischer Erscheinung dem tropischen Ostrand der alten Welt, in etwas weniger fremdartigen Formen dem südlichen Theil, und vorwiegend dem Westrand der neuen Welt angehörig. An beiden Orten theilen sie den Wohnort mit anderen Hirschen, in der neuen Welt mit *Cariacus*, in der alten Welt mit *Rusa*, zu welchen sie sich indess ganz anders verhalten, als etwa die Giraffe zu ihren nächsten Nachbarn. Während die Giraffe durch Hornbildung schon innerhalb des Mutterleibes, und zwar von zwei Ausgangspunkten, sowohl vom Schädeldach als von der Stirnhaut aus, selbst über das Elenthier, die ähnlichste und schon an sich eine Art von Gipfform unter Hirschen, noch hinausgeht und sich so als eine eigentliche Schlussgestalt der Familie ausweist, erscheinen die Muntjakhirsche nach Körpergrösse wie nach Anlage von Schädel und Gehirn vielmehr umgekehrt nur wie Vorläufer des Hirschtypus. Also ebenfalls als Grenzgestalt, aber in umgekehrtem Sinne. Dennoch geht die sexuelle Auszeichnung des männlichen Thieres, und zwar nicht nur etwa durch periodische

Knochenwucherungen, sondern in Gestalt von bleibenden Geweihstielen, nicht selten, und zwar weit mehr bei den tropisch-asiatischen, als bei den neuweltlichen Vertretern der Gruppe oder bei dem chinesischen *Elaphodus* zu Bildungen vorwärts, welche an Stärke im Vergleich zur Schädelgrösse und an Einwirkung auf den gesammten Schädelbau alles Aehnliche unter andern Hirschen weit hinter sich zurücklassen. Die Verschiedenheit des Schädelbaues zwischen den beiden Geschlechtern erreicht also hier in dieser Beziehung unter Hirschen den höchsten Grad.

Die Vereinigung der *Coassina* mit den *Cervulina*, wohl eines der erheblichsten Resultate unserer Untersuchung, wirft auf die Frage über etwaige Stammformen dieser Thiere insofern ein neues Licht, als sie mindestens die Prüfung in Bahnen leiten muss, die sich vielleicht ähnlich wie bei Kameelen erfolgreicher erweisen könnten, als so lange dieselbe ausschliesslich auf den Osten von Asien hingerichtet war.

Nicht minder bedeutsam als die Erscheinung der Muntjakhirsche ist diejenige der **Moschusthiere**. Obschon nach bisherigen Kenntnissen viel schwächer vertreten als erste (*Moschus* und *Hydropotes*), scheint sie über einen grössern Wohnraum zerstreut zu sein, den sie mit einer Menge von andern Hirschen, mit Vertretern der Gruppen *Rusa*, *Cervus*, *Capreolus*, und wohl auch von *Alces* und *Tarandus*, also vorwiegend mit Thieren von starkem Geweih, im Süden freilich auch mit einzelnen *Cervulina* theilt. In Bezug auf Körpergrösse, sowie auf die excessive Stärke der Eckzähne im männlichen Geschlecht möchte man versucht sein, sie den letztern verwandt zu halten, umsomehr, als die Abwesenheit selbst jeder Spur von Geweihbasen sie von der Heerschaar der Hirsche im engern Sinne des Wortes weit zu entfernen scheint. Der Schädelbau ist indess, so gut wie die Ge-

stalt der Eckzähne, die doch von derjenigen bei Muntjaks sehr verschieden ist, einer solchen Vermuthung durchaus zuwider und stimmt mit den Cervina in jeder Rücksicht mehr überein als mit Cervulina. Am nächsten dürfte ihr wohl, und namentlich der Form von Hydropotes, trotz so auffälliger Unterschiede in Geweih und Eckzähnen, das Genus Capreolus stehen.

Alles Uebrige von Hirschen, — durch Beiseithaltung des Bisherigen nach Zahl der Species nur noch um sehr Weniges, nach geographischer Verbreitung nur noch um die Provinz Süd-Africa vermindert — tritt schon äusserlich in so einheitlichem und typischem Gewande auf, dass es sich vollkommen rechtfertigen würde, Alles das unter dem alten Linné'schen Genus-Namen *Cervus* zusammenzufassen, da sowohl Structur als Vertheilung nach Raum kaum zweifeln lassen, dass es sich trotz des immerhin noch grossen Reichthums an localer Gestaltung doch nur noch um grössere oder geringere Modificationen eines Stammes handle, dessen Wurzelschosse weit näher beieinander lagen und daher viel gleichförmigeres Blatt- und Blüthenwerk trieben, als die peripherischer gelegenen und wohl auch aus grösserer Tiefe stammenden, die wir bisher aufzählten. Obschon sich die Zahl besonderer Erscheinungen, die wir mit dem Namen von Species zu bezeichnen pflegen, seit den Arbeiten von Linné etwa um das Zehnfache vermehrt hat, hat daher die neueste durch *Sclater* und *Brooke* vertretene Systematik, indem sie unter den Cervina die kleineren Gruppen von Rangifer, Alces, Dama, Cervus und Capreolus unterschied, sicherlich mit allem Recht nur anerkannt, was Linné vor andert-halb Jahrhunderten (*Systema Naturae* Ed. VI) noch mit dem Namen von Species zu unterscheiden sich begnügen konnte. Hiebei ist kaum zu übersehen, dass sich die Zunahme an solchem Formenreichthum so vorwiegend



auf Gruppen von centralerem Wohnort bezieht, und dass gleichzeitig der Grad und das Gewicht der Veränderungen von Erscheinung und Structur mit der geographischen Zerstreuung nach der Peripherie des Wohnplatzes von Hirschen so sehr Schritt hält, dass das Gesamtbild von morphologischer und geographischer Zerspaltung auch für die Heerschaar der Cervina fast wie Erfolg von Aussaat auf Boden aussieht, der an gewissen Stellen vorwiegend Wucherung von allerlei specieller Gestaltung begünstigt hätte, während er an der Peripherie zwar einförmigere, aber dafür im Vergleich zu den centralen Formen um so fremdartigere Vegetation zu Stande brachte.

Wenn wir auch auf diese Verhältnisse einen kurzen Blick werfen, so stossen wir allerdings auf weit gehende Eigenthümlichkeiten in Erscheinung und Bau nur noch an zwei Abtheilungen der Cervina, welche beide an eine Peripherie des Hirschgebietes, an den Rand der nördlichen Hemisphaere verdrängt sind und sich dabei, ob schon sie ungeheure Ausdehnungen von Raum bewohnen, so einförmig zeigen, dass noch Niemand es wagte, die nicht gänzlich fehlenden localen Besonderheiten dem Rang von Species unter andern Hirschen gleichzustellen. Ob schon beide, **Renthier** und **Elenthier**, nach Wohnung als die einzigen ächt circumpolaren Hirsche gelten können, so ist ihnen doch kein einziges besonderes Merkmal von Structur gemeinsam. Wenn sich auch beide von der Mehrzahl der übrigen Hirsche durch überaus mächtige Entfaltung von Geweih, und wiederum durch höchst auffällige Ausdehnung des Riechrohres auszeichnen, so ist doch der Plan der Geweihbildung und der besondere Bau des Riechrohrs bei beiden überaus verschieden; und auch in allem Uebrigen, in Statur, in Gebiss, in Form von Gehirn und Schädel stehen sie einander so fern, dass sie in manchen wichtigen Beziehungen vielmehr als diametral

entgegengesetzte Grenzgestalten von *Cervina*, als etwa als Nachbarformen erscheinen. Ohne auf früher Gesagtes zurückzukommen, genügt es, an das Gebiss zu erinnern, das an Volum beim Renthier das Minimum, beim Elen das Maximum unter Hirschen vertritt, oder an den Bau der Hirnkapsel, wo beim Renthier die Frontalzone das Maximum von Ausdehnung unter Hirschen, und die Parietalzone das Minimum erreicht, während bei dem Elenthier das Umgekehrte der Fall ist. Obwohl Hausgenossen, stehen also Elenthier und Renthier nach Structur einander ferner als irgend welche andere Gruppen von *Cervina*.

Viel enger ist das Band, das Alles jetzt noch Uebrige, — und immer noch die grosse Mehrzahl der Species — unter sich verbindet. Die Abweichungen in Structur und in Erscheinung sind also von immer geringerem Gewicht, und die Spuren von ähnlicher Geschichte, sofern solche in der körperlichen Erscheinung niedergelegt sein sollten, werden immer gemeinsamer. Eine solche scheint in dem Umstand zu liegen, dass im Allgemeinen nach Süden hin immer mehr Gestalten von jugendlichem Gepräge auftreten, als ob volle Reife, wie in Körpergrösse, in Entwicklung von Gehirn, in Fülle von Geweih, mit Verhältnissen, wie sie die südliche Hemisphaere bietet, unverträglich wären; oder als ob vielleicht die Besitznahme derartigen Gebietes ein Ereigniss jüngeren Datums wäre. Auch auf Inseln sinkt in der Regel die Körpergrösse, doch durchaus nicht immer die Kräftigkeit der Erscheinung, im Vergleich zu der Stattlichkeit continentaler Gestalten um ein Beträchtliches herab. Ueberaus auffällig ist ferner, trotz unerheblicher Verschiedenheit in dem Luxus von Speciesbildung, die grosse Verschiedenheit der allgemeinen Erscheinung in der alten und neuen Welt. In der letztern herrscht, abgesehen vom Norden, wo nicht nur Elen-

thier und Renthier, sondern auch Edelhirsch fast in identischem Gewand wie in der alten Welt, also mehr oder weniger circumterran auftreten, ein einziger Typus von *Cervina*, **Cariacus**, — mit Einschluss von **Blastocerus** und **Furcifer** in allen localen Erscheinungen, womit er auf der Erstreckung von der Hudsonsbay bis zu der Magellansstrasse auftritt, durch ein sonderbares Merkmal, durch Rückwärtsschiebung der Choanenöffnung ausgezeichnet. Hiedurch, wie durch allerlei andere Verhältnisse unterscheidet er sich sowohl von seinen schon genannten nördlichen, als von seinen südlichen Hausgenossen, den Coassina. Nur beim Renthier, welchem *Cariacus* in allem Uebrigen überaus fern steht, ist das Choanenrohr ähnlich gebaut. Nichtsdestoweniger schliesst sich *Cariacus* in seinem vollen Umfang keiner altweltlichen Hirschgruppe näher an als den Geschlechtern *Cervus* und *Capreolus*. Bei der Aussaat von *Cariacus* über einen Raum von etwa 120 Breitegraden macht sich hier der schon erwähnte Zug, dass die localen Vertreter dieses Typus von Norden nach Süden zusehends in immer bescheidenerer und unreiferer Gestalt auftreten, besonders bemerkbar.

Die Verhältnisse in der alten Welt, wo von vornherein der grösste Theil von Africa fast ausser Betracht fällt, sind hievon weit verschieden. Im Süd-Osten theilt sie zwar mit Süd-America, obwohl in etwas anderer, und man möchte sagen reiferer oder excessiverer Gestalt, die *Cervulina*, und im Norden die mehr oder weniger circumborealen Gruppen von *Rangifer*, *Tarandus* und *Cervus*. Allein im Uebrigen erlangt hier die Erscheinung der Hirsche eine überaus viel grössere Mannigfaltigkeit, und sind die verschiedenen Gruppen derselben weit bestimmter cantonnirt als in der westlichen Hemisphäre. Schon ist der Moschusthiere gedacht worden, welche das Hochland von Ostasien einnehmen, ohne einen einzigen

Vertreter nach Nord-America zu senden, wie dies nach Analogie mit der Vertheilung von Gazellen, von Gemsen, von Schafen doch erwartet werden könnte. Aber überdies fällt bekanntlich auf die alte Welt nicht nur das Schwergewicht von *Cervus*, sondern auch die kleinen Gruppen von *Capreolus*, *Dama* und *Elaphurus*, und endlich die Totalität von *Rusa*, einer Hirschfamilie von so grossem Reichthum, dass man sie ja in ein ganzes Büschel von Kategorien geringern Ranges, wie *Sika*, *Axis*, *Hyelaphus*, *Rucervus*, *Rusa* aufzulösen sich veranlasst sah.

Am einsamsten steht von allen diesen Abtheilungen der wahrscheinlich in Thibet einheimische **Elaphurus** da. Trotz den Darstellungen von *Alph. Milne-Edwards* und *Slater* \*) wagte ich mich oben, da mir Originalien bisher unzugänglich blieben, über diese Form nicht einlässlich auszusprechen, \*\*) und begnüge mich auch hier mit der Bemerkung, dass sich im Schädel dieses Thieres doch wohl am ehesten Merkmale von *Rusa* und im Besondern von *Rucervus*, die auch Slater betont, mit einzelnen Zügen von Rangifer zu combiniren scheinen, insofern der Gesichtsschädel, namentlich in der Gestalt und Ausdehnung des Riechrohrs, am ehesten dem Renthier ähnlich zu sein scheint, während Gehirnkapsel und Augenhöhlen, Geweihansatz, und in besonders typischer Art das Gebiss mit der *Rusagruppe* übereinstimmen.

In anderem Licht erscheinen **Capreolus** und **Dama**, jede durch nur zwei Species vertreten. Obschon bei beiden, aber in sehr verschiedener Art, das Geweih von dem der

---

\*) A. Milne-Edwards, *Nouv. Archives du Musée* 1866. Bulletin. Pl. IV. V. VI. Slater *Transact. Zool. Soc. London* VII. 1872, p. 333. Pl. XXVIII.

\*\*) Um so weniger, als die von A. Milne-Edwards und von Slater (p. 335. Fig. 1) gelieferten Abbildungen des Schädels doch nicht unerheblich von einander abweichen.



Edelhirsche stark abweicht, und auch das Gebiss durch auffällige Zusammendrängung der Backzahnreihe von dem der letztern verschieden ist, so schliessen sich doch beide im Schädelbau den Edelhirschen näher als jeder andern Hirschfamilie an. Die Verkürzung des Gesichtes, das Volum der Hirnkapsel und die Grösse der Augenhöhlen giebt beiden ein unverkennbares Gepräge von Jugendlichkeit oder Unreife, und da sie, obwohl ausschliesslich in der Provinz der Edelhirsche wohnend, doch wesentlich südlicheren Zonen als die Gipfelformen der letztern angehören — etwas weniger das von Europa bis zum Baikalsee und Palästina, und in *C. pygargus* bis nach China ausgestreute Reh, als der den Mittelmeergegenden angehörige, und in *C. mesopotamicus* bis nach Persien verbreitete Damhirsch — so möchte man geneigt sein, hierin eine Parallele zu der nach Süden hin so auffällig zunehmenden Reduction von *Cariacus* zu erblicken. Immerhin geht trotzdem der Damhirsch schliesslich durch merkwürdige Ausdehnung des gesammten Schädels in transversaler Richtung, durch Bildung ausgedehnter Augenhöhlenränder, wie durch mächtiges und eigenthümlich geformtes Geweih und andere Merkmale auf der Bahn einer neuen Gipfelbildung weit über das Reh hinaus, dessen Hirnform und Schädelbau den *Moschina* (*Hydropotes*) fast ebenso nahe stehen wie den *Cervina*.

Als die centralsten und reichlichst vertretenen Gruppen altweltlicher Hirsche bleiben endlich diejenigen von *Cervus* und *Rusa* übrig: **Cervus** als ein Bindeglied zwischen den Hirschen der alten und neuen Welt, da er sich nicht nur in *C. Elaphus* und *xanthopygus* von England bis zum Amur und nach China, sondern überdies in *C. canadensis* über Nord-America bis an den Stillen Ocean, in *C. barbarus* bis nach dem Atlas und in *C. affinis* bis nach Neapel ausdehnt, und trotz der Abweichung in

Choanenrohr und Geweih doch wohl als der einzige denkbare Stamm für den bis nach Patagonien zerstreuten *Cariacus* erscheint. Gleichzeitig eine Gestalt, die zwar nicht durch Besonderheiten von Structur, aber durch Stättlichkeit von Gestalt sowohl im Edelhirsch als im Wapiti wohl ein Anrecht hat, zu den Gipfelformen unter Hirschen zu gehören.

In einzelnen Gestalten, wie etwa *Rucervus*, nicht minder ansehnlich, und an Formenreichthum selbst *Cervus* und jeder andern Gruppe von Hirschen weit überlegen, erscheint endlich **Rusa**, eine Form, die sich zwar sicher an *Cervus* des Nächsten anschliesst, aber dabei in der peripherischen Lage der Geweihträger einen sonderbaren Zug mit den *Cervulina*, und in der Verstärkung der Backzähne einen nicht minder bemerkenswerthen mit den Rindern desselben Wohngebietes theilt; als ob die besondern Lebensverhältnisse hier unter verschiedenen Wiederkäuergruppen gewisse Aehnlichkeiten von Structur zu Stande gebracht hätten. Dennoch ist der Wohnbezirk von *Rusa* im Vergleich zu demjenigen von *Cervus* ausserordentlich enge und fällt nahezu zusammen mit demjenigen der altweltlichen *Cervulina*, da er auf den Süd- und Ostabfall von Asien, allerdings mit Einschluss der gesammten Inselwelt von Timor bis Japan und zu den Marianen eingeschränkt ist. Von so grosser Zersplitterung des Wohnortes ist also die Zersplitterung der Form in eine grosse Anzahl von Species in erster Linie abzuleiten. Immerhin ist offenbar Gestaltungskraft unter dieser Hirschgruppe so gut wie etwa unter Rindern und unter Schweinen des nämlichen Gebietes ungewöhnlich gross, da auch die continentalen Vertreter der *Rusagruppe* in eine grössere Zahl von kleineren Categorien zerfallen als bei andern Hirschen.

Dieser Darstellung einen historischen Hintergrund zu geben, wäre einstweilen, so lange es sich nur um Ver-

gleichung von Bau des Schädels handelt, und bevor die fossilen Formen zur Sprache gekommen, zu gewagt. Lediglich mag nochmals betont werden, dass einerseits Alles, was auf primitiven Titel Anspruch hat, einmal auf dem Ostrand Asiens und wieder auf dem Westrand von America, und an beiden Orten vorwiegend in der Gegend heutiger Tropen angetroffen wird, während alle nach Structur extremen Formen entweder nach Norden oder nach dem der gesammten Familie sonst in sehr sonderbarer Weise fremd gebliebenen Continent von Africa verwiesen sind. Erwägt man dabei, dass vielleicht doch, so verwischt die Beziehungen jetzt erscheinen mögen, unter den primitiven Gestalten *Cervulus* zu *Rusa*, einer der reichsten Erscheinungen von Hirsch, in ähnlicher Beziehung stehen könnte wie *Moschus* zu *Capreolus*, *Cervus* und *Cariacus*, und dass andererseits eine altmodisch aussehende Colonie von *Cervulina* noch einen Sitz im Westen von Süd-America bewahrt hat, so drängt sich mindestens die Frage auf, ob nicht der Stammsitz der gesammten Familie — eher als an irgend einem andern Orte des Erdenraums — an einer Stelle zu suchen sei, von welcher Ausstrahlung sowohl nach dem Osten der alten als nach dem Westen der neuen Welt möglich war. In diesem Lichte erscheint dann allerdings nicht nur die noch heutzutage an Hirschen leere Provinz von Australien mit Einschluss von Neu-Guinea und Neu-Seeland, sondern auch Africa als für Hirsche unnahbar gebliebenes Inselreich, und weist die heutige Verbreitung der Giraffe, als einer selbst im Vergleich zu *Helladotherium terminalis* Erscheinung von Hirsch, auf eine africanische Invasion ganz anderer Art, als etwa diejenige von *Cervus barbarus*. Auch der Umstand, dass mindestens gegenwärtig die mächtigsten und man möchte sagen progressivsten Gestalten im Vergleich zu den primitiveren oder stabileren sich eminent

continental verhalten, kann für die Verfolgung der geologischen Geschichte der Hirsche nicht ganz gleichgültig sein, da er mindestens andeutet, dass zur Erreichung von Gipfeln von Kraft ein weiter Spielraum und — wenn man auf die an Hirschen reichsten Stellen einen Blick wirft — ein reichgedeckter Tisch nicht entbehrlich war.

Ogleich der hier verfolgten und wesentlich auf Synthese gerichteten Untersuchung Diagnose von Species, als letzte Aeusserung von Analyse, überaus fern steht, so mag es doch — zur Veranschaulichung des Formenreichthums und also des Grades von Elasticität an Gestaltung in den verschiedenen Categorien von Hirsch am Platze sein, die von *Slater* und *Brooke* (a. a. O.) gegebenen Species-Listen bei diesem Anlass — unter allem Vorbehalt von Correctur durch bessere Kenner solcher Verhältnisse — bis auf die Gegenwart zu vervollständigen.



Circumboreal { Rangifer Tarandus  
Alces Malchis

Neue Welt

Alte Welt

**Cervus**

**Moschus**

| <i>Cariacus</i>    | <i>Cervus</i> | <i>Rusa</i>      | <i>Elaphurus</i> |                               |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| Columbianus        | Canadensis    | Elaphus          | Aristotelis      | Davidianus moschiferus        |
| macrotis           |               | eustephanus      | equinus          |                               |
| leucurus           |               | (xanthopygus)    | Swinhoei         | <i>Axis</i> <i>Hydropotes</i> |
| virginianus        |               | affinis          | porcinus         | Sika inermis                  |
| mexicanus          |               | cashmirianus     | Hippelaphus      | (euopis)                      |
| (gymnotis)         |               | Maral            | Alfredi          | mandschuricus                 |
| savannarum         |               | barbarus         | nigricans        | (Dybowski)                    |
| peruvianus         |               |                  | Marianus         | (Kopschi)                     |
|                    |               | <i>Capreolus</i> | Kuhlii           | taivanus                      |
| <i>Blastocerus</i> |               | Capraea          | Peronii          | maculata                      |
| paludosus          |               | pygargus         | Moluccensis      |                               |
| campestris         |               |                  |                  | <i>Rucervus</i>               |
| sylvestris         |               | <i>Dama</i>      |                  | Duvaucelli                    |
|                    |               | Dama             |                  | Schomburgki                   |
| <i>Furcifer</i>    |               | mesopotamicus    |                  | Eldi                          |
| chilensis          |               |                  |                  |                               |
| antisiensis        |               |                  |                  |                               |

**Cervulus**

| <i>Coassus</i> | <i>Elaphodus</i> |
|----------------|------------------|
| rufus          | Cephalophus      |
| rufinus        |                  |
| simplicicornis | <i>Cervulus</i>  |
| nemorivagus    | Muntjac          |
| superciliaris  | vaginalis        |
| humilis        | lacrymans        |
|                | Reevesii         |

**Camelopardalis**

Giraffa.

## Nachschrift.

---

Auf meine Bearbeitung der fossilen Rinder aus den sivalischen Hügeln (Rinder der Tertiär-Epoche, Abhandlung der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft IV. 1877 und V. 1878) hat Herr *R. Lydekker* in Calcutta seiner unter dem Titel „Crania of Ruminants“ in Ser. X. der *Memoirs of the Geological Survey of India* 1878 erschienene Bearbeitung des im Museum der Asiatischen Gesellschaft in Calcutta deponirten Theils der sivalischen Wiederkäu fauna ein Supplement mit 5 Kupfertafeln (Supplement to *Crania of Ruminants*, ebendasselbst Vol. I. Part. IV. 1880) folgen lassen, worin er die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit den von mir an den Materialien des Britischen Museums erzielten confrontirt und zugiebt, dass mich dieses vollständigere Material in Stand gesetzt habe, die Unterscheidung der Hauptformen dieser Fauna und deren Identificirung mit der seiner Zeit von Falconer vorgeschlagenen Nomenclatur richtig durchzuführen. Dies veranlasste ihn also zu der angeführten Revision seiner Arbeit, wodurch nunmehr die Parallelen zwischen der gleichzeitig von ihm in Calcutta und von mir in London durchgeführten Bearbeitung dieser Fauna festgestellt ist.

Es musste mir dies um so erfreulicher sein, als ich schon in der am Schlusse meiner Arbeit noch möglich gewordenen kurzen Vergleichung derselben mit den Resultaten Herrn Lydekker's bezüglich der anatomischen Unterscheidung der Hauptformen mit Letzterem im Wesentlichen einverstanden war und nur dessen Parallelisirung mit den Falconer'schen Typen, und zwar wie ja Herr Lydekker des Offensten zugiebt, mit allem Rechte angefochten hatte.

Eine wesentliche Differenz in unsern beidseitigen Ansichten besteht somit nur noch bezüglich der sivalischen Taurina, insofern Herr Lydekker seinen *Bos acutifrons*, den ich nicht als besondere Durchführung des Primigenius-Planes anerkennen konnte, aufrecht erhalten will.

Des Weitern schlägt Herr Lydekker in seinem Supplement vor, dass dennoch auch für die in Discussion gewesenen Formen die von ihm vorgeschlagene Nomenclatur statt der meinen beibehalten werde. Ueber diesen Punkt ist natürlich im Speciellen nicht zu rechten, da dies ja immer mehr oder weniger der Wahl der künftigen Schriftsteller über diesen Gegenstand, sowie der etwaigen Museen unterworfen bleiben wird. Nur eine Bemerkung, welche den Zweck dieser Zeilen bildet, ist mir aufrecht zu halten angelegen. Da meine Arbeit über die tertiären Rinder nicht nur eine monographische war, sondern den Abschluss einer ganzen Reihe vorhergegangener über die wilden und zahmen Formen der noch lebenden bildete, so durfte ich den in dem Uebersichtstableau (Tertiäre Rinder Pag. 189) niedergelegten Versuch wagen, die gegenseitigen Beziehungen sämtlicher bis jetzt bekannten Formen des Linné'schen Genus *Bos* durch Aufstellung von Unterabtheilungen verschiedenen Ranges zum Ausdruck zu bringen. Es war dabei von nicht geringem Interesse, dass die sivalische Fauna schon jetzt Vertreter von nicht weniger als sechs generischen und von vier grössern Abtheilungen von Rindern, nämlich der Bubalina, Portacina, Bisontina und Taurina aufgedeckt hat, wozu sich mit der Zeit wohl auch noch die Bibovina einstellen dürften. Die von mir aufgestellten Genus-Unterscheidungen, in deren Nomenclatur ich mich, soweit als irgend thunlich, an die Falconer'schen Namen anzuschliessen suchte, beruhen also auf einer breiten Grundlage,

die der Vorschlag von Herrn Lydekker nur zu verwischen geeignet sein könnte. So unerheblich es mir daher auch erscheint, ob der sivalische Vorläufer der indischen Büffel in der Zukunft den Titel *platyceros* oder *sivalensis* tragen möge, so würde das Uebersehen der Structurverschiedenheit zwischen den Typen von *Probubalus* und *Amphibos*, worauf hier wieder zurückzukommen überflüssig ist, doch die Einsicht in die Gesammtreihe von Modificationen des Schädels von *Bovina* nur trüben können, sowie ich auch den Falconer'schen Speciestitel *triquetricornis* für viel inhaltsreicher und glücklicher gewählt ansehe als den freilich aus derselben Quelle stammenden von *occipitalis*.

So wenig ich geneigt bin, Namen, sofern solche gewissermaassen nur den Dienst von Ziffern leisten oder gar etwa Jahresprioritäten markiren sollen, irgendwelche Wichtigkeit beizumessen, so wenig scheint es mir am Platz, Namen, die einmal als mnemonischer Ausdruck für Ergebnisse von weitläufigen und, wie mir scheint nicht unsorgfältigen Untersuchungen ausgewählt worden sind, ohne Weiteres und ohne allen Ersatz durch Besseres auszulöschen.

---



# Studien über *Talpa europaea*.

Von Dr. J. Kober.

## Vorwort.

Schon vor mehreren Jahren hatten mich biologische Studien über einige der Landwirthschaft schädliche Nager veranlasst, auch dem Leben und Treiben unseres *Talpa europaea*, der oft genug mit jenen verwechselt wird, grösseres Interesse zuzuwenden, und es führten mich eine Reihe von Beobachtungen, die ich an diesem merkwürdigen Thiere im Freien wie in der Gefangenschaft im Verlauf mehrerer Monate in biologischer Hinsicht zu machen Gelegenheit hatte (vgl. Maulwurf und Nagethiere v. J. Kober 1877), darauf, auch den anatomischen Bau dieses Insectivoren genauer in's Auge zu fassen. „Um ein Thier zu kennen“, sagt einer unserer bedeutendsten Zoologen, „muss man es in allen seinen Entwicklungsphasen beobachtet haben“; und so beschloss ich, der Entwicklungsgeschichte des *Talpa* nachzugehen, und fasste dabei besonders das Milchgebiss in's Auge. Erst hielt es schwer, hiezu das nöthige Material d. h. *Talpaföten* zu bekommen, und obwohl ich sämmtliche Maulwurfsfänger der Gegend in's Interesse zog, erhielt ich erst im Frühjahr 1880 das erste trüchtige *Talpaweibchen* mit vier reizenden Embryonen. Denn begreiflicherweise liegen diese Föten dem Zoologen weniger zugänglich am Weg, als die Föten von unseren Hausthieren. Allein mit dem ersten Exemplar, das mir der glückliche Jäger überbrachte, war denn auch die Bresche gebrochen; der Mann hatte es herausgefunden, wie er es anzugreifen habe, um die besonders während

der Gravidität wohl versteckten Weibchen an's Tageslicht zu bringen; und im Frühjahr 1881 erhielt ich eine solche reiche Zahl dieser Thierchen in allen Stadien der Trächtigkeit, dass ich nun über ein für meine nächstliegenden Studien völlig ausreichendes Material verfügen kann.

Da mir die Litteratur nur wenig Brauchbares über diesen Gegenstand bot, so lag mir daran, das Material so gut als möglich durch makroskopische und mikroskopische Bearbeitung auszunützen. Hiebei verdanke ich vor Allem meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. L. Rütimeyer, der mit Rath und That mir jeder Zeit in liberalster Weise beistund, und mich zu der Arbeit in erster Linie aufmunterte, eine sehr wesentliche Förderung. Ebenso bin ich Herrn Professor Dr. Kollmann für so manche nützlichen Winke, die ich von ihm erhielt, sehr zum Dank verpflichtet. Ausserdem möchte ich Herrn Doctor G. Riehm von Halle a. S. hier öffentlich meinen Dank aussprechen, durch dessen freundliche Hilfe und ausgezeichnete Virtuosität in der mikroskopischen Technik ich in den Besitz von einer Reihe werthvoller Schnittserien gelangte. Endlich auch besten Dank Herrn Jul. Grimm, dem rühmlichst bekannten Besitzer der mikrophotographischen Anstalt in Offenburg, der mit grosser Gewissenhaftigkeit und Uneigennützigkeit für die Anfertigung der Tafeln besorgt war.

### Litteratur.

Die neuere Litteratur hat sich mit der Anatomie und Embryologie von Talpa wenig beschäftigt, nur wenige, vereinzelte Abhandlungen (Eimer, Nagel, Leche, Heape etc.) heben gewisse, specielle Seiten desselben hervor, und eine Anzahl grösserer Werke berühren gelegentlich diese oder jene Eigenthümlichkeit dieses Thieres (Giebel, Kölliker, Parker, Todd, Owen etc.) mehr oder weniger ein-

gehend. Allein etwas Zusammenfassendes hierüber konnte ich nirgends finden. — Ganz anders steht es mit der älteren Litteratur, auf welche ich erst kurz vor Abschluss dieser Arbeit insbesondere durch zwei Dissertationen aus dem Anfang dieses Jahrhunderts aufmerksam gemacht wurde, da dieselben beide sehr reichhaltige Litteraturverzeichnisse enthalten; es sind dies: Jacobs, F. W. J. *Talpae europaeae anatome*, Dissert. 1816; und Koch, A. W. *de Talpae europaeae oculo*, Dissert. 1826. Ein Blick auf die in diesen letztgenannten Abhandlungen citirten zahlreichen Arbeiten von der ältesten Zeit bis zu Anfang dieses Jahrhunderts zeigte mir, welches Interesse doch ehemals dem Maulwurf in mancher Richtung zugewendet wurde von manchem eifrigen Forscher. Freilich wurde der Gegenstand mehr als Curiosum denn als wissenschaftliches Object behandelt und konnte daher auch nur Weniges wissenschaftliche Verwerthung finden; die meisten dieser älteren Aufsätze sind von neuern Bearbeitern ganz unbeachtet geblieben, und manche sind ohne Zweifel verloren gegangen. Dennoch schien es mir nicht ganz überflüssig, was mir irgend erreichbar war, zu prüfen, und das Interessanteste davon, wenn auch nur vom historischen Gesichtspunkt aus, dem nachfolgenden alphabetischen Litteraturverzeichniss beizufügen.

Die mit einem (†) Kreuzchen bezeichneten Arbeiten sind solche, welche sich in der einen oder andern Hinsicht mir nützlich erwiesen; sofern ich darin manche dankenswerthe Bestätigung meiner auf zahlreiche Untersuchungen gegründeten Anschauungen fand. Es sind folgende Arbeiten:

Albertus Magnus: *de animalibus* 1651 Lib. I cap. 3.

Aristoteles: *historia animalium* Lib. I c. 9. Lib. IV c. 8.

†Bâte, C. Sp. *On the dentition of the common mole.*

*Ann. and. Mag. nat Hist.* XIX 377 ff.

†Blainville (H. de) Note sur les carnassiers insectivores. Ann. franc. et étrang. d'anat. et de physiol. I, 315 ff.

Blainville, Ostéographie I.

†Blasius J. H. Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. I. Säugethiere.

Blumenbach: Handbuch der Naturgeschichte 1815.

Borrichius: De talpa observat. anatom. in Thom. Bartholin. epist. medicinal 1667.

Brehm: Illustr. Thierleben, II. Aufl.

Buffon: Histoire naturelle générale et particulière, etc. 1764.

Camerarius J. R. An talpae sub terra audiant, an videant, in sylloge memorabilium cent. XIV.

Carus C. G. Versuch einer Darstellung des Nervensystems 1814.

†Carus C. G. Lehrbuch der Zootomie 1818.

†Cuvier: Leçons d'anatomie comparée 1805.

De la Faille: Histoire naturelle de la taupe etc. 1778.

†Eimer Th. Die Schnautze des Maulwurfs als Tastwerkzeug 1872.

†Fatio V. Faune des vertébrés de la Suisse 1869.

†Flower: On the development and succession of the teeth in the Marsupialia 1867.

†Galenus: De usu partium lib. XIV c. 6.

Gautier: Varia de talpae anatomia detecta (Observations sur l'histoire naturelle, tom. V.

†Gessner Conr. v. Historia animalium lib. I.

†Giebel C. G. Odontographie 1855.

Giebel C. G. Osteolog. Eigenthümlichkeit des nord-amerikanischen Wassermulls 1858.

Giebel C. G. Die Säugethiere in zoolog.-anatom. und paläont. Beziehung 1855.

Gill Th. Bulletin of the united States: Teeths.



Harder: *Talpæ anatome, thesaurus observationum*;  
obs. 24 p. 101.

Harder: *Apiarium anatomicum* p. 102.

Heape W. *On the Germinal Layers and Early Development of the Mole* 1881.

His W. *Unsere Körperform etc.* 1874.

†Jacobs F. W. J. *Talpæ europææ anatome*. Dissert. 1816.

Jäger G. *Deutschlands Thierwelt*.

Kircher Athanasius: *Mundus subterraneus* lib. VIII.  
sect. IV. c. 1.

†Koch A. W. *De talpæ europææ oculo*. Dissert. 1826.

†Kölliker A. *Entwicklungsgeschichte* 1879.

†Kollmann Dr. *Entwicklung der Milch- u. Ersatzzähne*.

†Leche W. *Studier öfver Mjölkdentition*. Lund 1876.

†Leche W. *Zur Kenntniss des Milchgebisses und der Zahnhomologie bei Chiropteren*.

Leche W. *Zur Morphologie der Beckenregion bei Insektivoren*.

Lidovus Ch. *Dissertat. de talparum oculis et visu* 1712.

†Linné: *Systema naturæ*.

†Mekel: *Beiträge zur vergl. Anatomie* I. 132.

†Milne Edwards: *Recherches pour servir à l'histoire natur. des mammifères*.

Mivarts St. G. *Notes sur l'ostéologie des Insectivores* 1867—1868.

Moeller: *Von den Maulwürfen in Zinks Leipziger Sammlungen*.

†Moseley H. N. *On the nomenclature of mammalian teeth, and on the dentition of the mole etc.* 1868.

†Nagel W. *Entwicklung der Extremitäten der Säugethiere*. Dissert. 1878.

Neumann E. *Beiträge zur Kenntniss des normalen Zahn- und Knochensystems* 1863.

Oken: Allgemeine Naturgeschichte.

†Owen: Odontography 1840—1845.

Owen: On the Megatherium, Order Insectivora  
(philosophic transact. 1851).

†Parker: Monograph on the structure and develop-  
ment of the shoulder-girdle and sternum in the  
vertebrata 1858.

Pander-D'Alton: Skelete der Säugethiere.

Peters W. Ueber die Classification der Insectivoren.

Monatsber. der akad. Wissenschaften. Berlin 1865.

Plinius: Historia naturalis lib. VIII, 28. IX, 7.

Pomel A. Etudes sur les carnassiers insectivores  
(Archiv de phys. et nat. IX, 159 ff.).

Ray: Synopsis animal. quadruped. p. 239.

Retzius A. Bemerkungen über den innern Bau der  
Zähne (Müller's Archiv 1837).

Scarts J. Ch. De oculis talpæ 1740.

Schellhammer: Anatome talpæ in Ephem. naturæ  
curios.

Schreber: Naturgeschichte der Säugethiere.

Seeger: Anatome talpæ in Ephem. nat. curios. 1670.

Swammerdam: Bibel der Natur 1737.

Thomasius: Von dem wiedergefundenen Gesicht des  
vor blind gehaltenen Maulwurfs 1702.

†Todd: The cyclopædia of anatomy and physiol.  
Vol. II. Insectivoren.

Turner: Proceed. zoolog. soc. Lond. XVI. 1848.

Wagner J. A. Die Säugethiere 1855.

Wagner J. J., in historia natur. Helvetiæ curios.  
Sect. IV.

Zeitschrift für wissensch. Zoologie v. Siebold-Köll-  
ker-Ehlers. XXIII p. 495 ff. pag. 414 ff.

### Systematisches.

Ueber die systematische Stellung der Talpiden unter den Wirbelthieren hat selbstverständlich seit lange für den wissenschaftlichen Forscher kein Zweifel mehr geherrscht. Schon der alte Conrad v. Gessner erklärt in seiner *Historia animalium* in dieser Hinsicht: „Der Mull-  
„wurff ist nicht, wie viele thun, zu den Mäusen zu zählen,  
„dieweil solch Thier ganz kein ander Gemeinschaft mit  
„denselben hat, denn die Grösse; alle Mäus haben die  
„vorderen Zäne lang und krumb, anderst denn der Mull-  
„wurff seine Zäne hat, welche seind gleich wie die der  
„Spitzmaus etc.“ Linné giebt ihnen in seinem *Systema naturæ* ihre Stellung unter den carnivoren Raubthieren.

Classis: Mammalia.

Ordo: Digitata.

Familia: Feræ.

Talpæ: Dentes primores superiores 6.

„ „ inferiores 8.

Laniarii major 1.

„ minores 4.

Auch die heutige Systematik hat daran nichts Wesentlichen zu ändern nöthig, und definirt am besten folgendermassen:

*Talpa europaea*: Typus: Wirbelthiere

Classe: Säugethiere

Ordnung: Insectivoren.

Familie: Talpina.

Diese Familie der Talpina bildet eine winzige Gruppe unter der grossen Zahl der mikrosthischen Säugethiere (Dana), welche gewissermassen als die kleine Säugethierfauna (Rütimeyer) sich durch grossen Formen- und Artenreichthum, und zugleich durch ihre viel-

seitigen Analogien unter einander neben relativ tiefgehenden anatomischen und biologischen Differenzen auszeichnen. Obwohl die Zahl der Arten bei den *Talpina* eine sehr beschränkte ist, bilden sie doch eine höchst typische, wohl charakterisirte Familie, welche innerhalb der Ordnung der Insectivoren den *Soricina* wohl am nächsten verwandt, von diesen letzteren doch sehr differirt durch die charakteristische Ausrüstung zur Grabarbeit. Den Chiropteren stehen sie gleichfalls anatomisch sehr nahe, aber auch biologisch durch ihre nächtliche Lebensweise. Und doch lässt sich kaum zwischen zwei verwandten Thiergeschlechtern eine erstaunlichere Divergenz denken, als diejenige, welche durch die so charakteristische Entwicklung der vordern Extremitäten sich ausspricht, wodurch die Chiropteren zu fast vogelähnlichen, terrifugalen Leistungen emporgehoben werden, während es die *Talpina* als ganz exquisite subterrane Thiere in die Tiefe zieht, wo sie, obwohl an die Erde angeklammert, doch dieses feste Element zu durchfliegen vermögen, als ob für sie der Aggregatzustand des Bodens ein total anderer wäre.

Ueberraschend viele Parallelen finden sich aber insbesondere zwischen den *Talpina* und einer Anzahl *Rodentia*, von denen sie sich doch als exquisite Insectivoren so wesentlich unterscheiden durch die reiche und vielspitzige Bezahnung und andere anatomische Verhältnisse. Fast scheint es, die Natur habe diese beiden grundverschiedenen Thiergeschlechter, denen sie grossentheils dasselbe Wohngebiet angewiesen hat, planmässig mit einer Anzahl gemeinsamer äusserer Attribute versehen, welche geeignet sind, die tiefgehenden Unterschiede für den oberflächlichen Beobachter zu verwischen, und ihn irrezuführen. Es wird daher unser *Talpa* vom Laien unerbittlich zum Geschlecht der Wühlmäuse gerechnet, da er ja an Grösse, äusserer Gestalt und manchen biolo-



gischen (Nestbau) und sogar anatomischen Beziehungen (Reduction einzelner Sinnesorgane etc.) eine überraschende Uebereinstimmung zeigt mit manchen Repräsentanten dieser Kategorie. Noch frappanter übrigens als die Aehnlichkeit mit unsern einheimischen Nagern ist die mannigfaltige Uebereinstimmung des Talpa mit den sogenannten Wurfmäusen: Spalax, Aspalax, Ascomys, Georychus etc., einer kleinen Gruppe meist in Südost-Europa oder am Cap heimischer Nager und Gräber, welche mit Recht die „Maulwürfe unter den Nagern“ genannt werden. Immerhin ist auch diese Uebereinstimmung eine nur oberflächliche und bereitet der anatomischen Diagnose keinerlei Schwierigkeit. An die Marsupialia schliessen sich die Talpina sehr nahe an und können, weil viel höher entwickelt als jene, als deren Weiterbildung in mancher Hinsicht betrachtet werden (vgl. schwache Verknöcherung des Schädels, Lissencephalie, Zahl und Art der Zähne, Rüsselbildung etc.). Andererseits zeigt besonders das Gebiss gar manche nicht unwichtige Beziehungen auf die Lemurina.

Von den sämmtlichen übrigen Insectivoren, mit denen sie im Allgemeinen sehr eng verknüpft sind, zeichnen sich die Talpina aus durch ausserordentlich starke Entwicklung der vorderen Körpertheile im Gegensatz zu den hintern (Grabarbeit), durch die Kürze der Extremitäten und durch die mehr oder weniger hochgradige Verkümmern der äussern Theile einzelner Sinnesorgane (Gesicht- und Gehörorgan; opp.Vespertilionen). Was ihre geographische Verbreitung betrifft, so kann man sie in gewissem Sinne Kosmopoliten nennen, sofern sie fast über ganz Europa und Asien, sowie über Südafrika und Nordamerika sehr verbreitet sind. Auch in Nordafrika finden sich, wiewohl seltener, einige Repräsentanten dieser Familie (Macrosceliden Gray); dagegen scheinen sie in Südamerika

sowie auch in Neu-Holland zu fehlen und im Allgemeinen die gemässigten Zonen vorzuziehen. Ihre vertikale Verbreitung scheint weit beschränkter zu sein; doch will sie Fatio noch 2000 Meter hoch in den Alpen angetroffen haben. Fossil scheint der *Talpa* erst von der Tertiärablagerung an vorzukommen (vgl. Blainville Osteogr. insect. tab. 11) in sehr verschiedenen Arten. Quenstedt (Handbuch der Petrefactenkunde 1867) führt einen *Talpa minuta* von nur 7 Ctm. Länge und einen *Palæospalax magnus* von der Grösse des Igels an, welch' letzterer jedoch vielleicht eher zu den Soriciden zu rechnen ist. Unser *Talpa europaea* findet sich fossil reichlich im Diluvium.

#### Einiges über Namen und Lebensweise des *Talpa europaea*.

Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea*) galt von Alters her als der Typus des verborgenen Wühlens und Grabens, worauf schon die meist trefflich gewählten Namen, welche ihm verschiedene Völker beileigten, hinweisen. Das Wort *Talpa* findet sich schon bei Cicero und scheint sehr alten Datums zu sein. Es ist ohne Zweifel mit dem griechischen *τολόπη* eines Stammes, und weist vielleicht auf die gedrungene, knäueiförmig abgerundete Gestalt seines Körpers oder der von ihm aufgeworfenen Hügel hin. Der Stamm hat sich erhalten im italienischen *Talpa*, im spanischen *Topa*, im portugiesischen *Toupeira*, im französischen *Taupe*.

Der hebräische Name *Chaporperah* (Jes. 2, 20) bezeichnet vortrefflich den Wühler, sowie auch die griechischen Worte *σκάλοψ* (*skálops*) und *σπάλαξ* (*spalax*) den Begriff des Grabens und Scharrens ausdrücken. Der Name im Sanskrit ist *Kartkrit*, und bedeutet: kleinschneiden, zerkrümmeln; es findet sich in dem russischen Namen *Krot* ohne Zweifel wieder. Was endlich das deutsche

Wort „Maulwurf“ betrifft, so ist dasselbe verdorben aus dem althochdeutschen Wort: Moltwerff und Multworff (schon 1414 genannt), und bezeichnet ein Thier, das Molte = Mull (d. h. Staub, feine Erde) aufwirft. Seit dem 16. Jahrhundert lesen wir (vgl. Lonicerus Kräuterbuch) Mulwurff. Derselbe Stamm findet sich im holländischen Mol, im englischen Moldwarp, im dänischen Muldwarp, im schwedischen Mullvada. Der im Mittelalter zuweilen für Maulwurf gebrauchte Name „Delber“ bedeutet nach Grimm gleichfalls den Gräber (Fossor). Der in Oesterreich und Bayern sowie auch in Süddeutschland da und dort noch gebräuchliche Name Scheer oder Schaer ist gleichfalls schon alt, und deutet auf ein pflugschaarartiges Schneiden, was gleichfalls für die unterirdischen Minirarbeiten des Maulwurfs sehr bezeichnend ist. Da der charakteristische Schwerpunkt der Organisation des Talpakörpers in so eminenter Weise in der ganz ungewöhnlich gewaltigen Ausrüstung des Schultergürtels und der Brustmuskulatur ruht (vogelähnlich), gleichsam um das Problem einer möglichst intensiven Grab- oder besser gesagt, Perforir-Arbeit durch den Erdboden hin auf organischem Weg zu lösen, wobei die übrigen Körpertheile, welche nicht direkt diesem Zweck dienen, meist in der Entwicklung bedeutend gegen jene zurückstehen, so müssen wir zugeben, dass die oben angeführten Namen, welche alle alten Datums sind, durchweg sehr bezeichnend sind und mit dem Wesen des Thieres trefflich coïncidiren, während unsere deutsche Sprache in dieser Hinsicht oft so unbehilflich erscheint, indem sie manchen Thieren Namen beilegt, die entweder nichtssagend oder wenigstens dem Wesen der Thiere gar nicht entsprechend sind und höchstens auf untergeordnete Leistungen des Thieres hinweisen (z. B. Meerschwein, Flusspferd, Faulthier, Zaunkönig, Steinschmätzer, Grasmück, Blindschleiche etc.).

Was die biologischen Verhältnisse des *Talpa* anbelangt, die in verschiedener Hinsicht interessant sind, so besitzen wir darüber eine Reihe ziemlich ausführlicher Berichte in den Werken von Buffon, De la Faille, Bruce, Oken, Blasius, Lenz, Brehm und Anderen, wo uns eine grosse Zahl Beobachtungen und Züge aus diesem merkwürdigen unterirdischen Leben vorgeführt werden. Interessant ist namentlich die Schilderung des kunstreichen Nestbaues, die Blasius giebt in seiner Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. Nicht minder merkwürdig sind die Berichte über die enorme Gefrässigkeit dieses Thieres, welche kaum ihres Gleichen hat in der Thierwelt und welche selbstverständlich mit dem durch die gewaltige Wühlarbeit bedingten enormen Verbrauch an Muskelmaterial zusammenhängt, das immer wieder ersetzt werden muss durch Zufuhr von ganz ungewöhnlicher Nahrungsquantität (innerhalb 24 Stunden das nahezu zweifache des eigenen Körpergewichts). Von Beobachtungen aus neuester Zeit möchte ich nur Weniges beifügen unter Hinweis auf Taf. I und II:

Zum Lebenslauf des Maulwurfs wird in dem weiblichen Uterus der Grund gelegt je nach den Temperaturverhältnissen des Frühjahrs gewöhnlich gegen Mitte März, wo die Begattung stattfindet, in Folge der die äusseren weiblichen Genitalien rasch bedeutend anschwellen, jedoch nur vorübergehend. Im Innern beginnt nun am Uterus bicornis (der im normalen Zustand von bilateral-symmetrischer P-förmiger Gestalt ist mit stark einwärts-gerollten Cornua) ein rasches Wachsthum, indem die mittelst der scheibenförmigen Placenta der Mucosa uteri meist auf der rückwärts gelegenen Wandung des Uterus angehefteten Embryonen sich schnell vergrössern und sich in den cornua uteri in 3—4, bis 6 Divertikel separiren, wie wir sie auf Tafel II 1. 2. a b c und 3 erkennen; und worüber ich in einem spätern Abschnitt eingehender zu berichten gedenke.



Es mögen hier nur einige Worte beigelegt sein zur Begründung der von mir im Folgenden wiederholt gebrauchten, scheinbar willkürlichen Angaben des Alters der Talpaembryonen, welche ich untersuchte. Wenn ich nämlich im Folgenden zwischen 8- und 14tägigen, drei-, vier-, fünf-, sechswöchigen Embryonen unterscheide, so können dies natürlich nur annähernd genaue Bezeichnungen sein, da das Alter hier sich nicht mit der Genauigkeit feststellen lässt, wie z. B. bei Embryonen von manchen Vögeln, bei welchen der Beginn der Brutzeit genau bestimmt werden konnte. Man hat es vielmehr hier nur mit einer Bestimmung zu thun, welche sich allerdings auf zahlreiche Beobachtungen und gewisse Berechnungen stützt, aber nur im Verein mit den nachgenannten Längenmaassen und Gewichtsbestimmungen das jeweilige Entwicklungsstadium des Embryo etwas schärfer definiren soll, als die blosse sonst übliche Längenangabe. Die diese Angabe motivirenden Beobachtungen aber sind folgende: Nach der übereinstimmenden Angabe mehrerer Maulwurfsfänger findet die Begattung im Allgemeinen unter normalen Verhältnissen d. h. wenn das Frühjahr nicht ungewöhnlich früh oder spät beginnt, auf einem bestimmten Terrain von ziemlich gleichmässiger Bodenbeschaffenheit ziemlich genau zur selben Zeit statt, so dass wohl kaum mehr als eine Woche Differenz constatirt werden kann. Dass die Begattung stattgefunden, lässt sich durch einige äussere Kennzeichen ziemlich sicher fast auf den Tag bestimmen am weiblichen Individuum. Bei demselben sind nämlich die äussern Genitalien, ehe eine solche stattgefunden hat, tief im Pelz versteckt. Unmittelbar nach der Begattung dagegen erscheinen dieselben stark angeschwollen, treten zwischen dem Pelz hervor, und es zeigt sich in der Umgebung der Vagina eine häutige Ruptur, wie Fetzen einer zarten sich ablösenden Epidermis

aussehend, und die die Vagina umgebenden Haare sind mit einer zähen Flüssigkeit verklebt. Diese beiden Erscheinungen dauern wohl kaum länger als einen Tag an, die Flüssigkeit vertrocknet rasch wieder, und die Hauttheile sind bald wieder verschwunden. Auch die äusseren Genitalien treten wieder hinter die Haare zurück, bleiben jedoch über die ganze Trächtigkeitsdauer merklich vergrössert, und bald macht sich auch in Folge des starken Wachstums der Embryonen die Ausdehnung des Uterus bemerkbar, indem die Abdominalparthie anschwillt, und es treten nun plötzlich wie kleine rothe Knötchen zu beiden Seiten des Abdomens von den letzten Rippen an nach hinten bis in die Umgebung der Vagina in zwei Längsreihen gestellt sechs bis acht winzige Saugwärzchen hervor, von denen zuvor keine Spur zu entdecken war. — Alle diese Erscheinungen treten innerhalb weniger Tage und zwar in einem normalen Jahrgang bei den meisten Weibchen derselben Gegend so gleichzeitig (meist in den ersten wärmeren Tagen der zweiten Märzwoche) auf, dass man innerhalb weniger Tage oft leicht Dutzende von Thieren mit diesen Merkmalen antrifft, während kurz zuvor oder wenige Tage darauf dieselben verschwunden sind. Vergleicht man in der Folge damit die jeweiligen gefundenen Embryonen nach ihrer Länge, ihrem Gewicht sowie der später zu besprechenden embryonalen Schädelage, so findet man durchschnittlich die Annahme einer ungefähr gleichzeitig stattgehabten Befruchtung überraschend bestätigt, indem die gleichzeitig vorgefundenen Embryonen einer und derselben Gegend unter einander meist nur wenig differiren nach Länge, Gewicht und Schädelage, was sicherlich auch auf ungefähr gleiches Alter schliessen lässt. Eine weitere Bestätigung dafür bietet auch der Umstand, dass der Wurf in einer Gegend gleichfalls ziemlich gleichzeitig eintritt, ja sogar die Periode der völligen

Behaarung der Jungen so plötzlich und gleichzeitig auftritt, dass man kurze Zeit, nachdem man die ersten völlig behaarten jungen Thiere angetroffen, nur selten mehr nackten Jungen begegnet. Daraus scheint hervorzugehen, dass die nachfolgende Altersbezeichnung, für welche man ganz bestimmte, durch vielfache Beobachtungen bestätigte äussere und innere Anhaltspunkte besitzt, zum mindesten als annähernd richtig ihre Berechtigung haben. Wenn wir nun im Folgenden ausser dem Längenmaass und Gewicht der Embryonen zum Zweck einer genaueren Definition noch den Begriff der embryonalen Schädellage (als neues Moment) in Betracht ziehen wollen, so gründet sich dies auf die Beobachtung, (die ein Blick auf Tafel II schon bestätigen dürfte,) dass die Richtung des Schädels beim Talpa-Embryo im jungen Entwicklungsstadium eine andere ist, als in späteren Perioden. Aus der ursprünglich fast eingerollten, direkt nach hinten umgebogenen Lage in der frühesten Periode geht mit jedem Wachsthumsmoment der sich nach vorne zuspitzende Schädel, mit einer aufgehenden Blütenknospe vergleichbar, allmählig heraus, um zuletzt beim völlig entwickelten Thier die der ursprünglichen Richtung gerade entgegengesetzte zu erreichen. Wenn wir diese allmählig und ziemlich constant sich vollziehende Directionsänderung zu messen versuchen, so kann dies folgendermaassen geschehen: Wir nehmen die centrale Längsachse, die wir uns durch den Rumpf des Embryo gezogen denken, als Horizontale an, denken uns ferner eine Gerade gezogen von der äussersten Spitze des Oberkiefers in der Richtung der Schädellachse nach hinten, so dass diese Gerade die Verbindungslinie zwischen beiden Augen in ihrer Mitte schneidet, so bildet diese Gerade, wo sie die Horizontale schneidet, einen Winkel, der uns die relative Neigung des Schädels dem Thorax gegenüber ziemlich genau definirt. Auf Grund

einer grossen Anzahl Messungen habe ich die folgenden Zahlenverhältnisse gefunden:

| <b>Talpa europæa:</b>                               | <b>Länge<br/>ohne Schwanz<br/>Meter:</b> | <b>Schwanzlänge<br/>Meter:</b> | <b>Körper-<br/>gewicht<br/>Grmm.:</b> | <b>Neigung der<br/>Schädelachse zur<br/>Horizontale:</b> |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. 8tägiger Embryo<br>vgl. Taf. II, Fig. 4.         | 0,010                                    | 0,0010                         | 0,21                                  | 3°<br>d.h. fast parallel                                 |
| 2. 14tägiger Embryo<br>vgl. Taf. II, Fig. 5.        | 0,014                                    | 0,0015                         | 0,50                                  | 22°                                                      |
| 3. 3wöchiger Embryo<br>vgl. Taf. II, Fig. 7.        | 0,020                                    | 0,0020                         | 1,00                                  | 43°                                                      |
| 4. 4—5wöchiger Embryo<br>vgl. Taf. II, Fig. 9 a. b. | 0,030                                    | 0,0040                         | 4,00                                  | 73°                                                      |

Bei geborenen Thieren ergaben sich folgende Durchschnittszahlen:

| <b>Talpa europæa:</b>                                        | <b>Länge<br/>ohne Schwanz<br/>Meter:</b> | <b>Schwanzlänge<br/>Meter:</b> | <b>Körper-<br/>gewicht<br/>Grmm.:</b> |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 5. 1 Monat altes Thier<br>vgl. Taf. II, Fig. 10.             | 0,055                                    | 0,0100                         | 15,0                                  |
| 6. 2 Monat altes Thier<br>vgl. Taf. II, Fig. 11.             | 0,075                                    | 0,0170                         | 25,0                                  |
| 7. 3 Monat altes Thier,<br>behaart<br>vgl. Taf. II, Fig. 12. | 0,093                                    | 0,0230                         | 60,0                                  |
| 8. Erwachsene Weibchen                                       | 0,112                                    | 0,0360                         | 75,0                                  |
| 9. Erwachsenes Weibchen,<br>8 Tage trächtig                  | 0,112                                    | 0,0350                         | 82,0                                  |
| 10. Erwachsene Männchen                                      | 0,130                                    | 0,0380                         | 95,0                                  |

### Anatomisches.

Ueber die Anatomie von *Talpa* finden wir (siehe Literaturverzeichnis) eine grössere Anzahl Arbeiten aus alter Zeit, unter denen jedoch nur die für ihre Zeit treffliche Abhandlung von Jacobs (*Talpæ europææ anatome* 1816) mit zum Theil guten Abbildungen ausgestattet, von



wissenschaftlicher Bedeutung ist. Einige gute Bilder über die anatomischen Verhältnisse des *Talpa* bietet auch das grössere Werk von Pander-D'Alton *Skelete der Säugethiere* 1821, sowie das classische Werk von Cuvier: *histoire naturelle des Mammifères*. Zunächst Einiges über die sogenannten

**Aeusseren Charaktere.**

*Talpa europaea* Linné = *Talpa vulgaris* Brisson.

Linné unterscheidet zwischen *T. europaea* und *T. asiatica* folgendermaassen:

*Talpa europaea*: caudata, pedibus penta dactylis, victitans lumbricis nec plantis, penis omnium longissimus.

*Talpa asiatica*: ecaudata, palmis tridactylis etc.

Milne Edwards charakterisirt ihn zum Unterschied von den Arten *T. longirostris*, *T. caeca*, *T. macrura*, *T. micrura*, *T. leucura*, *T. Wogura* also:

*T. europaea*: Schwanz stark, spindelförmig, Schnauze kurz und breit, Augen offen.

Die bei den verschiedenen Autoren angegebenen Dimensionen einzelner Körpertheile unseres *Talpa* differiren untereinander und harmonieren auch nur wenig mit den von mir selbst vorgenommenen Messungen, so dass ich auf dieselben nicht weiter einzugehen gedenke; höchstens könnten einige derselben zur Unterscheidung der beiden Geschlechter von Interesse sein. Ich fand nämlich auf Grund einer grossen Anzahl von Messungen, dass die durchschnittliche Länge des Männchens circa 0,168 Meter beträgt, während das Weibchen im Allgemeinen sich durch geringere Dimensionen unterscheidet. Die Länge des Weib-

chens von der Schnautzenspitze bis zur Schwanzspitze beträgt kaum über 0,150 Meter. Ausserdem fand ich folgende charakterisirende Unterscheidungsmerkmale beim Weibchen: Die Schnautze ist schmaler und spitzer, während die Ränder der vordern Rüsselscheiben meist etwas wulstiger sind als beim Männchen. Die äusseren Genitalien des Männchens liegen nahezu 10 mm. nach vorn vom Anus; der Penis ist lang und mit einem Haarbüschel versehen, während beim Weibchen die Vagina fast unmittelbar vor dem Anus liegt, und von einem lanzettförmig sich zuspitzenden, mit einem Haarbüschel gekrönten Labium pudendi überdeckt ist. Ein eigenthümliches Unterscheidungsmerkmal beider Geschlechter bildet sodann noch die röthliche Färbung der Backenzähne, besonders der drei hintersten beim Weibchen, während die des Männchens fast immer blendendweiss oder etwas opalisirend erscheinen.

Die Farbe des Pelzes ist besonders bei den jüngeren Thieren meist sammtig bläulichschwarz, nicht selten mit einem Silberglanz an den Spitzen, während die Haare am Grunde, und besonders an denjenigen Körpertheilen, wo sie vorzüglich dicht und lang sind (z. B. im Nacken und in der Umgebung des Gehirnschädels) in verschiedenen Nuancen geschichtet erscheinen, indem dunkle und hellere Schichten miteinander wechseln, was dem Pelz ein ausserordentlich feines Ansehen verleiht. Es giebt übrigens eine ganze Menge Spielarten, worüber Prof. Kraus (s. württembg. naturw. Jahreshfte XIV und XVIII) und v. König Warthausen (s. württembg. naturw. Jahreshft XXXI pag. 206) für die württembergische Fauna interessante Berichte geben. Verhältnissmässig selten ist die weisse, schon häufiger die gelbe Farbe, die in sehr verschiedenen Nuancen auftritt; auch scheckige und silbergraue Thiere finden sich nicht selten. Interessant ist es,

mit welcher Virtuosität das Thier mittelst der immerhin mässig langen hintern Extremitäten den herrlichen Pelz fast am ganzen Leib stets auszukämmen und rein zu halten im Stande ist.

Im Allgemeinen ist der Körper walzenförmig, cylindrisch abgerundet, der Kopf erscheint dick, steckt tief zwischen den Schultern, und ist rüsselförmig zugespitzt, der Hals ist kurz und nur durch eine schwache Einschnürung äusserlich bemerkbar, so dass der Kopf unmittelbar in den Leib überzugehen scheint. Die vorderen Extremitäten sind überaus kurz und stark, sie scheinen in Folge der eigenthümlichen Lage des Kopfes aus diesem hervorzuwachsen, es sind mit 5 scharfen Krallen versehene Wühlhände mit nach auswärts gerichteter Höhlung. Die eigentliche Hand ist unbehaart, die Rückenfläche derselben nur am Rande schwach behaart, die Hohlhand mit einer dicken, lederartigen Soole bedeckt. Bei der Handwurzel beginnt der eigentliche Pelz in Form eines dichten Haarkranzes, der nach hinten immer dichter wird. Die hinteren Extremitäten sind länger als die vorderen und viel zarter gebaut, denen der Ratte ähnlich. Auch hier ist die Soole nackt, lederartig (Plantigradie) und der Rücken des Fusses nur dünn behaart. Der spindelförmige Schwanz ist kurz, wenig länger als die Hand, mit dickeren, steiferen Haaren bedeckt als der übrige Körper. Die winzigen Augen sind vollständig im Pelz versteckt, sowie auch die Ohren, denen die äussere Ohrmuschel fehlt; an ihrer Stelle findet sich nur eine schwach nach aussen hervorragende Hautfalte, welche den äusseren Ohrgang krönt. Das rüsselförmige Schnauzenende ist ein ausserordentlich bewegliches, und empfindliches, nervenreiches Tastorgan (s. Eimer: Die Schnautze des Maulwurfs als Tastwerkzeug). Die Schnautze selbst ist schwach behaart, die Haare stehen straff nach aussen, und werden

nach vorne zu immer kürzer. Die Oberlippe ist am Rande buchtig nach aussen gewölbt und nackt, und verliert sich nach vorn in die gleichfalls nackte, fleischrothe, vorn abgestumpfte Rüsselscheibe, in der die Nasenlöcher ausmünden. Die Körperbewegungen des Thieres sind auf dem ebenen Boden schwerfällig, und werden fast nur durch die hinteren Extremitäten stossweise bewerkstelligt, während auf einer rauhen Fläche, sobald die nach aussen gerichteten Scharrhände beiderseits Haltpunkte erfassen können, die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung sich steigert, und vollends innerhalb des lockeren Bodens, namentlich innerhalb der selbstgebauten Laufröhren eine wahrhaft flugartige ist, bedingt vornämlich durch die riesige Muskulatur, welche die vorderen Extremitäten regiert.

Von Interesse und ohne allen Zweifel nicht ohne Bedeutung für die unterirdische Existenz des Thieres ist der Bau und die Stellung und relative Beweglichkeit der Haare, worüber in einem spätern Abschnitt einige Beobachtungen mitgetheilt werden sollen.

#### **Das Skelet.**

Das Skelet von Talpa ist trotz seines im Allgemeinen zierlichen Baues zum Unterschied von dem Skelet der nächstverwandten Insectivoren ausgezeichnet durch das Compacte und Gedrungene insbesondere der vorderen Parthieen, namentlich deuten die ausserordentlich verkürzten, kräftigen vorderen Extremitäten, welche vermittelt des durch sehr starke Claviculae ergänzten, mächtig entwickelten Schultergürtels mit dem verhältnissmässig zarteren Rumpfskelet in innigste Verbindung gebracht sind, auf ihre Bestimmung zur angestregten Grabarbeit unzweideutig hin. Die hintern Extremitäten sind gleichfalls kurz, aber weniger massiv, und nebst dem Beckengürtel von denen der Nager wenig verschieden. Wenn ich im



Folgenden auf eine Beschreibung der einzelnen Skelettheile näher eingehe, so bemerke ich ausdrücklich, dass ich dabei mit Rücksicht auf den dieser Arbeit gestatteten Rahmen mich auf das Wichtigste beschränken musste, und da es mir nicht gelang, hier gute Abbildungen einzuschalten, vorerst auf die im Ganzen gelungenen Tafeln in der Jacobs'schen Arbeit verweise oder vielleicht noch besser einlade, das leicht erhältliche Skelet des so merkwürdigen Thieres selbst anzusehen, dessen Studium mir vielfachen Genuss gewährte.

I. Rumpfskelet = Wirbelsäule, Rippen, Sternum.

1. Die Wirbelsäule besteht aus einer wechselnden Anzahl von Wirbeln:

- a. Halswirbel sind constant 7.
- b. Brustwirbel — 12—14; stets Rippen tragend.
- c. Lendenwirbel — 5—7.
- d. Os sacrum verwachsen aus 6 Wirbeln.
- e. Schwanzwirbel sind 10 bis 12.

Der Aufbau der **Wirbelsäule** von *Talpa* ist eigenthümlich und höchst charakteristisch. Während derjenige Theil derselben, welcher zwischen dem 7. Halswirbel und dem ersten Schwanzwirbel gelegen ist, d. h. die Brust-, Lenden- und Sacral-Portion eine sehr feste, enggeschlossene, fast in gerader Linie angeordnete Kette von reich gegliederten Wirbeln bildet, deren ganze Organisation den propulsiven Functionen angepasst ist, erscheint der übrige Theil zu ganz andern Leistungen bestimmt, und daher auch anders organisirt. Die Halswirbelsäule ist überaus locker aufgebaut aus sieben dünnen mit weitem Foramen vertebrale versehenen, unter sich sehr beweglich eingelenkten Wirbeln. Diese sind halbkreisförmig angeordnet, und tragen den in fast horizontaler Richtung befindlichen Schädel

in der Weise (ähnlich wie bei Vogel- und Schildkröten-Skelet), dass derselbe durch die nach hinten und unten stark hervortretenden Gelenkfortsätze des Hinterhaupts mit der vorderen Hälfte (*arcus anterior*) der Halswirbel enger wiewohl beweglich verbunden erscheint, während die die hintere Hälfte der Halswirbel bildenden schlanken Wirbelbogen zwischen sich grosse Lücken lassen, die je nach der Biegung weiter oder enger werden, und somit zur eigentlichen Unterstützung des Schädels fast Nichts beitragen können. Die Schwanzportion dagegen ist (wie beim Vogelskelet) zusammengesetzt aus ziemlich rudimentären, fast ungegliederten, eng aneinander gereihten, daher wenig unter sich beweglichen, nach hinten sich verjüngenden Wirbeln, und bildet wohl den indifferentesten Theil des ganzen Skelets.

Mit diesem Plan, die Wirbelsäule zu disponiren in einen möglichst compacten Theil, der als massive Stütze vornämlich des mächtigen und für gewaltige Leistungen berufenen Schultergürtels und der damit verketteten vorderen Extremitäten Dienst leiste, und in einen beweglichen Halstheil, der als Träger des zu einem Tastorgan vorherrschend bestimmten Schädels einer grösseren Elasticität bedurfte zur Projection und Retraction, steht in völligem Einklang der Bau der einzelnen Wirbel, die wir nun kurz betrachten werden.

#### Halswirbel.

Der Atlas ist der grösste Halswirbel, und hat die Gestalt eines plattgedrückten Rings mit breiten flügelartigen nach vorne gekrümmten Seitentheilen (*massae laterales*), welche beiderseits durch ein Foramen durchbrochen sind. Zwischen diesen beiden Flügeln erhebt sich in der Mitte nach hinten gerichtet ein kleiner spitzer *Processus spinosus*. Nach vorn zu schliessen sich an die *Massae laterales* sehr schwach entwickelte *Processus transversi* an,

hinter denen sich ein enges Foramen transversarium befindet. Der Arcus anterior ist an der Stelle des Corpus nach vorn etwas abgeplattet, und trägt auf der vorderen, inneren Fläche zwei kleine Tubercula, an welchen das quere Atlasband sich inserirt, während auf der hinteren Seite eine tiefe Gelenkfläche sich befindet zur Articulation mit dem Processus articularis des Epistropheus. Dieser besitzt von allen Halswirbeln die grösste Dicke. Der Corpus ist ziemlich mächtig, und trägt einen langen kegelförmigen Zahnfortsatz, der an der Spitze etwas nach hinten sich neigt, an seiner Basis breit, auf der Innenseite ausgehöhlt, auf der äusseren Seite gewölbt ist und hier eine nach abwärts gerichtete kleine, scharfe Knochenspitze trägt zur Insertion für die Portio verticalis des Musculus longus colli anticus. Die Querfortsätze sind kurz, und entspringen aus zwei Wurzeln. Die vorderen Gelenkfortsätze sind stumpf aber kräftig entwickelt, die hinteren platt, und ragen flügelartig nach hinten vor. Der Dornfortsatz ist sehr gross, seitlich comprimirt; an ihm ist das Ligamentum suspensorium des Halses inserirt.

Die folgenden vier Halswirbel sind einander sehr ähnlich. Das Foramen vertebrale ist hier am grössesten und hat nahezu die Form eines Halbkreises. Die Querfortsätze sind schmal und lang. Die Gelenkfortsätze sind kräftiger entwickelt, und die oberen etwas schief nach aussen gerichtet. Dornfortsätze sind hier kaum angedeutet durch einen kleinen Knochenhöcker auf der Mitte des Bogens. Noch finden sich hinter der Basis der Querfortsätze nach aussen gerichtete und leicht nach hinten geneigte kurze, stumpfe Diapophysen zur Insertion der seitlichen Halsmuskulatur. Der siebte Halswirbel unterscheidet sich von den vorhergehenden durch kurze Querfortsätze, dagegen ein stärkeres, seitliches Hervortreten der Diapophysen.

### Brustwirbel.

Die Brustwirbel, deren es durchschnittlich 13 sind (12—14), sind alle Rippen tragend, bilden zusammen einen sehr compacten Theil der Wirbelsäule. Die Wirbelkörper sind der Gestalt nach den letzten Halswirbeln sehr ähnlich, doch werden sie allmähig, je weiter sie nach hinten rücken, grösser und breiter. Das Foramen vertebrale ist kleiner, von mehr ovaler Gestalt. Die Dornfortsätze haben nur kurze Dornen; dieselben nehmen jedoch nach hinten an Grösse zu, und erreichen bei den drei letzten Brustwirbeln eine beträchtliche Höhe. Bis zum zehnten Wirbel sind die Spinae rückwärts nach unten hinten geneigt, beim elften steht der Spina fast senkrecht, und bei den folgenden Wirbeln neigt er sich in entgegengesetzter Richtung nach oben vorwärts.

### Lendenwirbel.

Die Lendenwirbel, deren wir 7 (5—7) zählen, sind einander ausserordentlich ähnlich, und noch enger in einander eingekeilt, als die vorhergehenden (Schlangentypus). Der Wirbelkörper ist hier stärker und länger als bei den Brustwirbeln, das Foramen vertebrale kommt fast dem der Halswirbel gleich, und hat eine nierenförmige Gestalt; der darüber sich wölbende Wirbelbogen ist kräftiger entwickelt als bei allen vorhergehenden Wirbeln. Auch die Querfortsätze nehmen an Grösse zu, sind platt gedrückt, und ragen nach aussen stärker vor, so zwar dass bei den drei ersten Wirbeln ihre Spitzen nach rückwärts, bei den folgenden nach vorwärts gerichtet sind. Auch die Dornfortsätze sind hier hoch und werden breiter mit nach vorne geneigter Spitze, vom vierten Wirbel an aber nimmt die Höhe und Breite wieder ab. Am innern Theil der Lendenwirbelsäule finden sich an der Verbindungsstelle jedes Wirbelpaars aus dem Intervertebralknorpel hervorsprossend eigenthümliche Interkalarstücke, deren Er-



scheinen sich schon an den beiden letzten Brustwirbeln als winzige Knochengebilde ankündigt, die aber erst hier zu stärkerer Entwicklung gelangen, und als Rollen für die darüber hinziehenden Sehnenstränge des Psoas verwendet scheinen (vgl. die resp. Höker am innern Theil der Lendenwirbel bei Phoca, sowie an der Wirbelsäule der Leguane als Fixationspunkte für die Sehnen des *Musc. longus colli* etc.) Ganz ähnliche knopfförmige Gebilde finden wir bei Talpa in der Schwanzwirbelsäule auf der Innenseite; doch erscheinen sie hier paarig.

#### *Os sacrum.*

Wir können in dem Kreuzbein junger Thiere leicht die Entstehung dieses Knochen aus 6 (5—7) unter sich verwachsenen Wirbeln erkennen; im Embryo sind sie noch völlig getrennt. Beim ersten Wirbel finden wir noch mehrfache Uebereinstimmung mit dem letzten Lendenwirbel; er hat deutlich entwickelte *Processus obliqui superiores* mit *Metapophysen*, der Wirbelkörper ist ziemlich scharf begränzt, gleich lang aber dicker als der Körper der Lendenwirbel; das *Foramen vertebrale*, welches schon bei den drei letzten Lendenwirbeln enger geworden ist, ist hier noch bedeutender eingeschrumpft; dagegen sind die Dornfortsätze der sämmtlichen Wirbel zu einer langen *Crista* verschmolzen, welche über dem dritten und vierten Wirbel am höchsten ist, aber beim letzten Wirbel nach hinten steil abfällt. Diese *Crista* ist jeweilen oberhalb der Verwachungsstellen der einzelnen Wirbel durch mehr oder weniger weite *Foramina* quer durchbrochen. Das überaus schmale Hüftbein ist mit dem Kreuzbein auf's engste verwachsen. Das Darmbein scheint mit den *Processus transversi* völlig verschmolzen zu einer schmalen Knochenleiste, und lässt sich nur noch beim Embryo als isolirter an seinem obern und untern Ende nach aussen sich umbiegenden Knochen erkennen, der unterhalb des

Acetabulum unmittelbar übergeht in das dünne, schmale Schambein, das mit dem langen, stärkeren Sitzbein das weite, länglich dreieckige Foramen obturatorium umschliesst.

#### Schwanzwirbel.

Mit diesen meist 11 (10—12) kleinen Wirbelchen schliesst die Wirbelsäule conisch ab. Hier ist das Foramen vertebrale nur noch bei ganz jungen Individuen als ein haarfeiner Canal sichtbar, der nach und nach verschwindet. Die einzelnen Wirbel beginnen gleich hinter dem letzten Kreuzbeinwirbel sich zu verjüngen, um schliesslich mit dem letzten Wirbelchen in eine feine Spitze zu endigen. Auf der Innenseite der einzelnen Wirbel finden sich nun, wie schon oben angedeutet, an den Verbindungspunkten der einzelnen Wirbel unter einander je ein Paar aus dem Intervertebralknorpel hervorgehender nach Art der Sesambeinchen gebildeter Interkalarknöpfechen. Dieselben sind unter sich durch starke longitudinal verlaufende Bänder verbunden, und dienen als Stützpunkt (Hypomochlion) für die Sehnen zur Bewegung des Schwanzes und zugleich als Hämalkanal.

Die Rippen finden sich gleichfalls in nicht ganz constanter Zahl, wie die Brustwirbel, es sind im Durchschnitt 13 (12—14) Paare. Sie sind mit dem hintern, stärkeren Ende zwischen den Querfortsätzen und den Intervertebralknorpeln der Brustwirbel kräftig eingelenkt. Nur die Hälfte davon erreicht das Brustbein direkt, während die übrigen nach vorne sich scharf zuspitzen, und theils mit den Spitzen knorpelig sich an die vorhergehenden „ächten Rippen“ anlegen, theils (besonders die drei letzten) als elastische Träger der Bauchwand seitlich in dieselbe frei hineinragen. Bei den sieben ersten (ächten) Rippenpaaren ist der knöcherne Theil länger oder gleich lang wie der knorpelige, bei den übrigen (falschen) Rippen dagegen übertrifft der knorpelige Theil den knöchernen an Länge.

Das **Brustbein**, mit welchem verbunden die Rippen einen sehr geräumigen und elastischen Brustkorb bilden, besteht aus 6 bis 7 Stücken von verschiedener Ausdehnung und Gestalt, welche unter sich mehr oder weniger verwachsen sind. Am mächtigsten ist das **Manubrium** entwickelt, es ist fast ebensolang wie die übrigen Theile zusammen. In Folge einer eigenthümlichen Ausbildung des Mittelstücks (*Præsternum* nach Parker) hat es eine dem *Vomer* ähnliche Gestalt, indem sich aus der Mitte der Horizontalplatte hervor ein vertikaler Knochenkamm erhebt, welcher wie beim Vogelskelet zur Insertion der gewaltigen Brust- und Extremitäten-Musculatur dient (vgl. *Vespertilionen* und *Vögel*). Nach beiden Seiten sendet das **Manubrium** in seiner obern Hälfte flügelartige Knochenleisten aus, unterhalb welcher das erste Rippenpaar articulirt. Das eigentliche **Corpus sterni** zerfällt in 4 bis 5, der Zahl der *Intercostalräume* entsprechende Stücke, welche in der Jugend durch breite *Synchondrosen* getrennt, später mehr und mehr zu einem Knochen verschmelzen. Der *Schwertfortsatz*, der dem menschlichen sehr ähnlich ist, ist vorne breiter als hinten; er stellt nach unten eine spatelförmige Scheibe dar, die in die *Aponeurose* der geraden Bauchmuskeln hineinragt, und am längsten unter allen Bestandtheilen des *Sternums* knorpelig bleibt.

- II. Extremitätenskelet.    a) Beckengürtel,  
                                      b) Schultergürtel,  
                                      c) Extremitäten.

a) Den Beckengürtel

haben wir in seiner Verbindung mit der Wirbelsäule bereits kennen gelernt als einen ausserordentlich engen Knochenring, bestehend aus den schmalen, nach aussen gekrümmten *Darmbeinen*, den breiten platten, das *Foramen obturatorio* tragenden *Sitzbeinen*, und dem mit

diesen in der Gelenkpfanne sich vereinigenden starken Schambein, an welche sich hinten das Kreuzbein in in- niger Verwachsung anschliesst. Das Becken bietet zwar zur Aufnahme und Stütze der Muskulatur der Gefässe und Nerven spärlich Raum und Schutz, ist aber nicht im Stande, die Eingeweide des Darms und der Geschlechts- organe zu beherbergen, die sämmtlich zwischen der Sym- physe und den Abdominalmuskeln suspendirt sind.

Weit derber und reicher gegliedert ist

b) der Schultergürtel,

denn hier befindet sich der Centralheerd gewaltigster Mus- kelkraft, indem dieser Theil des Skelets nicht allein zu locomotorischen Functionen, sondern vor Allem für mäch- tige Grab- und Bohr-Arbeit in ganz ausgezeichneter Weise bestimmt und aufgebaut erscheint. Der Schultergürtel ist mit dem Sternum eng und stark verbunden durch zwei Schlüsselbeine, welche ausserordentlich kurz und dick sind, von cubischer Gestalt mit einem stark nach vorne ragen- den Processus versehen zur Insertion von Brustmuskulatur. Von vorne nach hinten sind die Schlüsselbeine durchbohrt von einem engen Canal. Die mit dem Sternum artiku- lirende Gelenkfläche ist plan, am Rande buchtig, mehr lang als breit, die Gelenkfläche für den Humerus ist mehr concav, gleich lang wie jene, aber breiter, und ist hier von einem weiten, starken Capselband umschlossen und mit dem Humerus in kräftige Verbindung gebracht. Mit der Scapula findet die Verbindung nur mittelst starker Bänder statt, welche sich am hintern Rand der Gelenk- fläche für den Humerus an einer Tuberositas scapularis inseriren. Die Schlüsselbeine des Talpa sind ohne Zwei- fel die kürzesten und relativ stärksten, die sich bei Wirbelthieren finden. Das Schulterblatt ist ein langer, schmaler, fast keulenförmiger Knochen mit drei seitlichen Kanten, welche nach hinten zu stärker hervortreten, wäh-



rend sie nach vorne zu in dem verschmälerten Schaft des Knochens sich verlieren. Dieser Knochen, welcher zwischen Clavicula und Humerus eingelenkt ist, und wie beim Vogelskelet mit dem Rückgrat parallel nach hinten verläuft, bildet einen von einer starken Musculatur umhüllten und regirten langen Hebelarm, der für die Functionen des Schultergürtels und der vorderen Extremitäten von hoher motorischer Bedeutung ist.

c) Die Extremitäten.

Wie schon oben berührt ruht der Schwerpunkt der anatomischen Ausrüstung des Talpakörpers in der Entwicklung der vorderen Extremitäten und deren Verbindungsgliedern, indem die Leistungen dieser Körpertheile den Bauplan des ganzen übrigen Organismus zu bedingen und in der Weise zu beherrschen scheinen, dass gegenüber dem gewaltigen Aufwand an Material und Kraft, der hier niedergelegt erscheint, die anatomische Ausrüstung der übrigen Körpertheile sowohl der nach rückwärts gelegenen hinteren, als der nach vorne gerückten mit dem Schädel im Zusammenhang stehenden Parthien quantitativ bedeutend zurücktritt.

Die hinteren Extremitäten sind zierlich und elegant gebaut, und durch das stark nach Innen umgebogene Caput Femoris mit dem Becken verbunden.

Der Femur ist kürzer aber stärker als das Crus; sein ovales Caput ist durch einen schlanken Hals mit dem oben dreikantigen, unten cylindrischen Schaft verbunden. Der Trochanter major ist nach hinten gekrümmt, überragt das Caput ein wenig und geht in eine starke kammartige Leiste über. Der Trochanter minor ist bedeutend kleiner, durch die stark entwickelte Linea intertrochanterica posterior mit dem Trochanter major in Verbindung stehend, während die Linea intertrochanterica anterior kaum sichtbar ist. Der Condylus internus ist grösser als der

externus; über dem letzteren ragt ein kleines sesambeinartiges Knöchelchen hervor, das dem *Mus. biceps femoris* als Rolle dient.

Die *Patella* ist ziemlich lang und schmal, oben etwas breiter als unten, auf der Rückseite befinden sich zwei Felder, von denen das eine die Gelenkfläche für den *Femur*, das andere für die *Tibia* repräsentirt. Ausserdem befindet sich am obern Theil noch ein Knochenvorsprung, der über die *Condylus femoris* hinausragt; am untern Ende befindet sich gleichfalls ein kleiner, kürzerer Vorsprung (*apex*).

*Tibia* und *Fibula* sind an ihrer unteren Hälfte verwachsen zu einem Knochen (*Crus*), während sie in der oberen Hälfte getrennt sind.

An der äusseren Seite entspringt von der *Tuberositas tibiae* ausgehend ein hackenförmiger Fortsatz, der nach aussen und hinten gekrümmt ist, an dem der *Musculus biceps femoris* sich inserirt. Der *Condylus externus* der *Tibia* ist gegen diesen Hacken hin gerichtet, und articulirt mit seiner unteren Fläche mit dem *Capitulum* der *Fibula*.

Am oberen Ende der *Fibula* finden wir ein etwas complicirt gegliedertes *Capitulum*, an welchem wir einen innern und einen äussern *Processus* unterscheiden können. Der innere besteht aus einem breiteren vorderen Höcker, welcher mit der unteren Fläche des *Condylus externus Tibiae* articulirt, und einem hinteren hackenförmigen Fortsatz, der dem obengenannten Hacken der *Tibia* ähnlich, doch kleiner als dieser, sich nach aussen und vorne wendet. Der äussere *Processus* hat eine platte Wurzel und mündet in eine vertikal gestellte dünne Knochenleiste, deren spitze Zacken nach oben und unten hervorragen parallel mit dem Schaft der *Fibula*.

Dieses *Capitulum* wird getragen von einem sehr dünnen, schwach kantigen, stabförmigen Schaft, der etwas

oberhalb der Mitte des Crus sich von der Tibia abtrennt, und ziemlich gerade nach oben und hinten verläuft, während die Tibia von dieser gabelförmigen Trennung beider Unterschenkelknochen an sich in einem leichten Bogen und etwas um ihre eigene Achse gedreht nach vorne und innen und erst mit seinem knorrigen Ende wieder nach hinten neigt dem Capitulum der Fibula entgegen. In der unteren Hälfte sind beide Knochen vollständig zu einem dreikantigen Knochen verwachsen, der als Schaft jener Gabel erscheint, und am untern Ende seitlich mit den beiden Malleoli und nach unten mit der Gelenkfläche für das Sprungbein abschliesst.

Der für Plantigradie organisirte immerhin sehr zart gebaute Fuss besteht aus dem Tarsus mit sieben Fusswurzelknochen, welche in zwei Längsreihen stehen, dem Metatarsus aus fünf in einer Querreihe angeordneten Mittelfussknochen sich zusammensetzend, und den in je drei Phalangen gegliederten fünf Digni, auf deren speciellen Bau wir hier nicht eingehen können.

Unter den Phalangen der Zehen sind die hintersten (basilares) die längsten, die darauf folgenden die kürzesten; die Endphalangen sind mit scharfen Nägeln bewaffnet, welche wenig gekrümmt, oben convex, unten fast platt und sehr spitzig sind. Auf der inneren Seite der Fusswurzel, der Protuberanz des ersten Keilbeins inserirt, befindet sich ein rudimentäres Os falciforme, und auf der Rückseite des Fusses zwischen einzelnen Zehengliedern kleine, und auf der Plantarseite an den Gelenken des Metatarsus etwas grössere rundliche Sesambeine, welche den Sehnen der Flexoren eingelagert sind.

Die vorderen Extremitäten bilden vermöge ihrer in allen Theilen stärkeren Entwicklung im Zusammenhang mit dem starken, compacten Schultergürtel den merkwürdigen und leistungsfähigen Grab- und Bohr-Apparat,

der sich am ehesten mit dem Locomotionsapparat der stärksten Flieger vergleichen lässt. Es scheint sich hier in Muskulatur, Circulation und Skelet die ganze Energie des Thierleibs zu concentriren. Dafür spricht am Skelèt vor Allem die ganz ungewöhnliche Gestaltung des Humerus.

Dieser Knochen hat die Gestalt einer dicken, breiten Scheibe, an welcher sich ein starker Handgriff befindet. Es lassen sich nämlich an demselben unterscheiden: 1) eine grössere obere Platte von fast quadratischer Form, die mit Scapula und Clavicula artikulirt, und eine 2) kleinere untere Platte von dreieckiger Gestalt, die mit den Vorderarmknochen zusammenhängt. Das Verbindungsglied zwischen beiden, welches das eigentliche Corpus Humeri repräsentirt, hat die Gestalt eines gedrehten Cylinders, der gewissermaassen den Hals d. h. die schmalste Parthie des Humerus darstellt. Am oberen Theil, der dem Caput humeri entspricht, finden wir am obern innern Rand zwei starke Höcker, einen inneren kantigen mit breiter Gelenkfläche, an der das Schlüsselbein articulirt, und einen äusseren, rundlich gewölbten, der rückwärts geneigt ist, und die Scapula aufnimmt. Von hier aus zieht sich ein Knochenkamm nach aussen und etwas nach abwärts, und läuft in einen nach unten und hinten umgebogenen Hacken aus. Unterhalb diesem Kamm, der sich stark nach hinten überneigt, findet sich eine tiefe Knochenhöhle. Eine viel seichtere aber bedeutend breitere Vertiefung findet sich hinter dem innern mit der Clavicula artikulirenden Höcker. Auf der Vorderseite dieser quadratischen Humerusplatte ist eine fast viereckige Einsenkung, welche für die Insertion des Musculus pectoralis major eine möglichst grosse Fläche darbietet. An der unteren Humerusplatte, welche dem Processus condyloideus entspricht, scheinen in Folge einer starken Dre-



hung des Corpus humeri die Condyli die normale Lage vertauscht zu haben, indem der mit dem Radius articulirende starke, kopfförmige Epicondylus externus mehr nach Innen gerückt erscheint, während der Epicondylus internus nach aussen ragt. Zwischen beiden befindet sich auf der Rückseite zur Aufnahme des Olecranon eine tiefe Grube, welche nach vorne durch eine Trochlea begrenzt ist. Der Epicondylus internus wird von einem engen Canal schief durchbohrt. An seiner Spitze ist er durch eine starke Muskelimpression begrenzt, und erscheint schief abgestutzt, und auf der innern Seite mit einem spitzen Hacken versehen, an dem sich der *Musc. supraspinatus* anheftet. Ebenso ragt der Epicondylus externus mit einem langen schnabelförmigen Hacken versehen nach der andern Seite dem Hacken des Corpus humeri entgegen; an ihm ist der *Musc. infraspinatus* inserirt.

Die Ulna, welche bedeutend länger ist als der Radius, hat eine höchst ungleichförmige Gestalt. Die obere Hälfte dieses Knochens ist bedeutend breiter und abgeplatteter als die untere mehr cylindrische Hälfte. Der dem Olecranon entsprechende oberste Theil ist durch eine quer gestellte, halbmondförmige breite Scheibe begrenzt, deren äusserer Vorsprung einen freistehenden, stumpfen, nach aussen und vorne gerichteten Hacken bildet mit etwas eingerolltem Rand, während der innere Vorsprung mit einer hinter der Incisura sigmoidea sich erhebenden Knochenlamelle zusammenläuft, und damit eine starke, stumpfe nach innen und hinten gerichtete Crista bildet. Auf die Mitte dieser halbmondförmigen Scheibe trifft perpendicular eine längs der Ulna hin verlaufende, flügelartig nach aussen hervortretende, am Rand leicht eingerollte dünnwandige Crista. Dieselbe nimmt einen bogenförmigen Verlauf, indem sie sich anfangs rasch zu ansehnlicher Breite ausdehnt, sich dann wieder verschmälert,

um am vordersten Drittheil des Schafts in demselben ganz zu verschwinden. Die stärkste Breite erreicht diese Crista an der der Incisura sigmoidea gegenüber liegenden Stelle. Durch diese breite, bauchige Crista wird ein grosser Raum geschaffen für die starken der Ulna hier anliegenden Vorderarmmuskeln. Das untere Ende der Ulna zeigt hinter dem Capitulum eine cylindrische Einschnürung; vor derselben bilden Capitula und Processus styloideus eine breite Basis für Insertion der Handwurzel. An dem Capitulum befindet sich zur Insertion des Musc. brachialis internus ein seitlicher Vorsprung, der dem vordern Theil der Ulna die Gestalt eines Fusses (Stiefels) verleiht.

Der Radius ist ein fast cylindrischer Knochen, und beginnt erst vor der Incisura sigmoidea. Seine obere Gelenkfläche ist breit und rundlich vertieft, und artikulirt mit dem starken kopfförmigen Epicondylus externus des Oberarms. Ueber diese Gelenkfläche hinaus ragt nach oben und aussen ein Knochenhöcker, an dem der Musculus biceps inserirt ist. Der mittlere Theil (corpus) des Radius ist oval abgerundet, von einer Crista interossea ist wenig zu bemerken, nur an einzelnen Stellen finden sich leichte wellige Erhebungen, an welchen sich das ligamentum interosseum inserirt. Das untere Ende des Radius breitet sich nach vorne aus zu einer geräumigen Fläche, auf der zwei Handwurzelknochen (Naviculare und Lunatum) eingelenkt sind. Nach aussen tritt hier der Processus styloideus als ziemlich spitzer Vorsprung hervor, an welchem der Musc. pronator quadratus sich anheftet.

Die Handwurzel besteht aus zehn Carpalknochen, die in dem trefflichen Werk von Pander und D'Alton (Skelette der Säugethiere) genau und richtig beschrieben sind. Dieselben sind in zwei Reihen angeordnet und unter sich ausserordentlich innig und stark verbunden durch Gelenke und Bänder zu einer gewaltigen und breiten Basis

für die kunstreich gebaute Hand. Es finden sich auf der Innenseite, und noch mehr auf der Rückseite der Handwurzel eine Anzahl Sesambeinchen zwischen den Carpal-knochen disseminirt, welche theils zur Verstärkung, theils als Rollen für die Sehnen dienen.

Die Mittelhandknochen sind kurz und dick mit stark hervortretenden Gelenkhöckern und wohl auch mit Sesambeinchen versehen. Diese letzteren stehen meist mit den Gelenkhöckern derartig in Verbindung, dass sie mit denselben Canäle bilden, durch welche die *Mus. lumbricales* durchziehen.

Die Finger bestehen aus drei Phalangen-Serien, von denen die erste den Mittelhandknochen sehr ähnlich ist nach Gestalt und Grösse, die zweite Serie ist durchweg kürzer und schmaler. Die vorderen Gelenkflächen der einzelnen Phalangen zeigen tiefe Concavitäten, in welche jedesmal die nach hinten übergreifenden Kanten der darauffolgenden Phalangen eingelenkt sind. Auch hier treffen wir an den Gelenken zahlreiche Sesambeinchen aus den Sehnen hervorragend.

Dem ersten Finger fehlt die zweite Phalange.

Eine dritte Reihe bilden die Nagelphalangen, welche ausserordentlich lang sind, und in eine schmale Spitze auslaufen. Diese Endglieder der Finger sind auf der Rückenfläche mit einer dichten, harten Hornschaale überdeckt, welche die starken Scharrnägeln bilden. Entfernt man dieselben, so zeigen sich auf der Dorsalseite die Nagelphalangen nach vorne zu durch eine tiefe Rinne ausgehöhlt, so dass die Knochen vorne zweispitzig erscheinen.

Auf der Volarseite ist das Nagelglied concav mit scharfen schneidenden Rändern versehen.

Endlich findet sich auf der äussern Seite der Hand vom Radius aus entspringend ein eigenthümlicher sichel-

förmiger Knochen, dem Os falciforme des Fusses ähnlich, doch bedeutend grösser und breiter. Er ist an seinem hintern Ende breiter als vorne, wendet sich vom Processus styloideus des Radius zum Naviculare, mit dem er articulirt, und krümmt sich dann bogenförmig nach der Dorsalseite des Metacarpus des ersten Fingers, mit dem er ligamentös verbunden ist. Er dient dazu, die Handfläche zu vergrössern und die Hand \*dadurch zur Grabarbeit geeignet zu machen.

### III. Kopfskelet.

Der zum Kopfskelet zählende Knochenkomplex ist bei Talpa höchst charakteristisch entwickelt. Es findet sich hier deutlich geschieden der ausserordentlich dünnwandige fast kugelförmige Gehirnschädel von dem viel stärker verknöcherten, langgestreckten, spitzen Gesichts- oder Riechschädel. Das ganze Kopfskelet kontrastirt mit den Skelettheilen seiner nächsten Umgebung gewaltig durch Zartheit und Zierlichkeit im Bau; es tritt hier in der Ossification besonders der Gehirnschädelknochen eine solche Oekonomie zu Tage, dass einzelne papierdünn und völlig durchsichtig erscheinen. Ja wir finden bei völlig ausgewachsenen Individuen einzelne Knochen nur lose nähtig verbunden, und da und dort beträchtliche bleibende Fontanellen besonders am hinteren Bezirk, und sogar die relativ am stärksten verknöcherten Kieferknochen so transparent, dass die darin befestigten undurchsichtigen Zähne der ganzen Länge nach durch die Kieferknochen durchscheinen. Dass dies beim weiblichen Thier noch in höherem Grade der Fall ist, versteht sich wohl von selbst.

Die walzen- bis keilförmig nach vorne sich zuspitzende Gestalt des Schädels, der von der so eigenthümlich aufgebauten Halswirbelsäule getragen wird, die ganze Stellung



und Einbettung desselben beim lebenden Thier, im Verein mit dem zarten Bau der einzelnen Theile, verglichen mit der so reichen Entwicklung einzelner bevorzugter Organe deuten klar darauf hin, dass der Schädel keineswegs zu größeren mechanischen Leistungen wie Wühlen, Nagen Stossen etc., sondern zu Leistungen feinsten Art, wie Hören, Riechen, Tasten und Empfinden vorzüglich organisirt ist, worauf die hohe Entwicklung einzelner Sinneswerkzeuge, und ganz besonders der wunderbare Bau des so überaus nervenreichen Rüssels hinweist, dessen geringste Verletzung für das Thier tödtlich wird.

Der Gehirnschädel erscheint in seinem hinteren Theil aufgeblasen, und grösstentheils dünnwandig; doch finden sich hier auch einzelne Knochen, welche stärker entwickelt und verbunden sind.

Das Os basilare, bestehend aus Sphenoideum und Occiput, steht nicht allein mit allen Knochen des Schädeldaches in direkter Berührung, sondern sogar noch mit dem Vomer, Jochbogen, Palatinum und dem Unterkiefer. Das Occiput vereinigt in sich vier Stücke: Das Os basilare durch die Margines petrosi nach vorne begrenzt, die Lateralia, welche die Condyli occipitis tragen, und das Occiput superius (Squama) von der Margo lambdoideus umschrieben. Das Basilare bildet eine horizontale, conische, nach vorne durch das Sphenoideum, nach hinten durch die Condyli und den Ausschnitt des Foramen magnum begrenzte, poröse Knochenplatte, welche zwei symmetrische fossæ condyloideæ trägt. An das Basilare schliessen sich seitlich und nach hinten und oben die stark entwickelten Lateralia an mit den Condyli occipitis, welche zu beiden Seiten das Foramen magnum umschliessen. Das Foramen jugulare bildet eine ziemlich flache Höhlung. Seitlich von den Condyli nach aussen finden sich die Foramina condyloidea anteriora, welche den Nervi hypoglossi

zum Durchgang dienen, die Foramina condyloidea posteriora aber scheinen ganz zu fehlen. Das Occipitale = Squama occipitis stellt eine ziemlich gleichmässig dicke, aussen convexe, innen concave muschelförmige Platte dar von bedeutendem Umfang, welche nahezu die Hälfte des Schädeldachs bildet. In der Mitte dieser nach hinten und oben stark gewölbten Knochenplatte erhebt sich die Protuberantia externa als eine stumpfe Erhöhung, von welcher aus nach den beiden Seiten hin zwei bogenförmige Linien laufen, welche die Squama in zwei Bezirke theilt, in eine nach hinten abschüssige Platte, welche ihrerseits wieder in zwei seitliche Hälften zerfällt, und eine fast horizontale, unregelmässig viereckige vordere Platte, welche durch eine mediane, in der Richtung der Pfeilnaht verlaufende Linie in zwei symmetrische Hälften getheilt wird. Das Sphenoideum lässt sich nur schwer scharf begrenzen; es zerfällt in zwei Stücke, als Sph. posterius und anterius unterschieden. Das Sph. posterius hat einen nach vorne stark entwickelten Körper. Die Alae majores sind kurz, aber dick, zwischen Squama temporalis und Fissura orbitalis eingezwängt. Die Processus pterigoidei neigen sich gegen das Occiput hin, und gehen in einen Hacken aus. Der Sella turcica ist sehr breit. Das Sphen. anterius ist selbst im embryonalen Schädel nach vorne kaum sicher abzugrenzen. Die Alae minores umfassen das Foramen opticum, und stossen noch an das Foramen rotundum an, wo der Ramus secundus trigemini passirt, während sie das weiter nach innen gelegene Foramen ovale nicht mehr erreichen.

Die Ossa temporum bilden ohne Zweifel den complicirtesten Theil des Schädels, der überhaupt in diesem Bezirk ausserordentlich reich entwickelt, und als ein wahres Kunstwerk mikroskopischer Architectur erscheint.

Der Pars squamosa stellt einen einfachen, sehr dünnwandigen, nach aussen stark gewölbten Knochen dar von fast rhombischer Gestalt, der nach oben und hinten mit dem Supraoccipitale, nach oben und vorne mit dem Parietale in Verbindung steht, unten und hinten stösst er an eine Fontanella und einen Theil der Pars petrosa, nach unten und vorne an das Tympanicum an.

Das Petrosium lässt sich als Substrat des beim Talpa überraschend hoch entwickelten Gehörorgans besonders im embryonalen Zustand in zwei Theile differenzieren, in das nach vorne gelegene Tympanicum, und die übrigen als Petrosium im engeren Sinn zusammenzufassenden Theile. Der sehr weite, durch eine lange knorpelige Röhre nach aussen führende, nach innen knöcherne Meatus acusticus externus bildet den Eingang in eine geräumige, plattgedrückte Bulla ossea (Carnivorentypus), welche nach innen durch eine kreisförmig aufgespannte Membrana tympanica vollständig abgeschlossen ist von dem Cavum tympani, in welchem sich die Gehörknöchelchen befinden. Dieses Cavum tympani ist etwas mehr nach innen und hinten gerückt von der Bulla ossea. Die Gehörknöchelchen: Malleus und Incus, sind verhältnissmässig sehr gross und vollständig entwickelt. Aus diesem mittleren Ohr-raum führen in das innere Ohr zwei Fenster: 1) ein oberes, weites, mehr nach hinten gelegenes Fenestra ovalis, welches durch den Fusstritt des Steigbügels verschliessbar das mittlere Ohr vom Vestibulum trennt, 2) ein unteres, engeres, nach unten und innen gelegenes Fenestra rotunda, das nur durch eine dünne Membrane verschlossen das mittlere Ohr von der Schnecke trennt. Noch weiter nach hinten und oben gelangt man zu den sich bogenförmig ausspannenden Canales semicirculares, drei feinen knöchernen Röhren, deren sich zusammenneigende Enden theils in das Vestibulum, theils in die Schnecke ein-

münden. Zwischen Schnecke und Vestibulum hinwiederum ist eine Communication hergestellt durch einen engen kurzen Canal (Scala Vestibuli). Weiteres behalte ich mir für einen spätern Abschnitt (über die Sinnesorgane) vor. An der Basis des Petrosus entspringt der Processus zygomaticus als ein sehr dünner und langer Knochen, der sich in einem leichten Bogen nach vorne wendet. Das Foramen mastoideum liegt gegen das Occiput hin, etwas weiter nach hinten der Canalis caroticus.

Die Ossa parietalia sind grosse, durchscheinende, flach muschlige, ungleich fünfseitige Knochenplatten, und bilden das vordere Schädeldach.

Das Frontale besteht beim Foetus aus zwei symmetrischen durch die Sutura frontalis getrennten, rhombischen Stücken, die aber sofort nach der Geburt verwachsen. Dieser Knochen ist hier soweit nach vorne gerückt, dass er kaum mehr zum Gehirnschädel gerechnet werden kann. Er deckt mit zwei seitlichen Flügeln die oberen Cellulae ethmoidales und nasales, indem er hinten mit den Parietalia, seitlich und nach vorne mit der Maxilla und durch ein schmales vorderes Stück mit dem Nasale sich verbindet, und mit dem letzteren vollständig verwächst. Ein Sinus frontalis ist kaum angedeutet.

Das Ethmoideum ist sehr stark entwickelt; es nimmt den ganzen unter dem Frontale gelegenen Raum ein von der Gehirnhöhle bis zur Nasenhöhle. Die überaus zierlich entwickelten Cellulae ethmoidales gehen in die Cellulae nasales über. Die Lamina cribrosa ist gegen die Gehirnhöhle concav, oben nach vorne und unten nach hinten geneigt, mit einer Unzahl Poren durchbohrt; die Crista galli ragt wenig in die Gehirnhöhle hinein.

Der Gesichtsschädel besteht aus Ober- und Unterkiefer und den hiemit in unmittelbarer Verbindung stehenden Knochen: Nasale, Intermaxilla, Zygomaticum,



Lacrymale, Palatinum, Conchae, Vomer, wozu noch als accessorisches Stück ein Rüsselknochen kommt.

Der ganze Gesichtsschädel ist langgestreckt, und bildet ein conisch sich zuspitzendes sehr compactes Riechrohr.

Der Oberkiefer geht weiter nach hinten als das Palatinum, und bildet an seiner hinteren Hälfte auf beiden Seiten eine lange, tiefe Einschnürung, welche durch den Jochbogen überbrückt ist, nach innen gegen die Choanen sich wendet und von oben durch das Frontale begränzt ist. Die vordere Hälfte ist nach innen mit dem Nasale und nach vorne mit der Intermaxilla völlig verwachsen. Der Zahnfortsatz ist der reichen Bezahlung entsprechend lang, nach vorne verschmälert. Statt der Orbira findet sich an der vordern äussern Ecke des Frontale unmittelbar über der vordern Wurzel des Zygomaticum eine tiefe Grube, an deren unterem Theil das Foramen infraorbitale nach hinten in den Canalis infraorbitalis führt. Das Nasale besteht im jugendlichen Stadium aus zwei langen, schmalen, hinten mit dem Frontale durch mehrere Zacken verbundenen, später unter sich völlig verwachsenen Knochenplättchen, deren Gränzen sich beim ausgewachsenen Thier nicht mehr erkennen lassen. Das Nasale ergänzt den vorderen Theil des Frontale als Dach für die Nasenhöhle. Vorne schliesst sich die Intermaxilla an, welche reichlich mit Zähnen besetzt ist, und, im embryonalen Zustand noch als ein selbstständiger Knochen, frühe mit Nasale, Maxilla und Palatinum verwächst. Das Zygomaticum ist ein langer, fadendünnere Knochen, welcher das Temporale mit der Maxilla und dem Frontale verbindet, und anfangs fast geradlinig verläuft, nach vorne aber einwärts sich biegt. Da wo es mit dem Processus maxillaris sich verbindet, erhält es noch eine dünne Wurzel vom vorderen äusseren Rand des Frontale her. Diese Wurzel überbrückt den Cana-

lis infraorbitalis. An ihrem Ursprung, wo das Frontale, Zygomaticum und die Maxilla so nahe zusammentreten, etwas nach innen und vorne gelegen finden wir am embryonalen Schädel noch als kleinen aber völlig selbstständigen Knochen das Lacrymale, ein winziges rhombisches Knochenplättchen, das aber sehr bald mit den benachbarten Knochen vollständig verschmilzt. Bei entwickelten Schädeln findet man nur hie und da noch Spuren vom Canalis lacrymalis, und vor dessen Eintritt in die Nasenhöhle durch eine leichte Knochenimpression (Sulcus lacrymalis) die Lage des Lacrymale angedeutet. Im Innern der Nasenhöhle hängen die Ethmoidalzelle und Nasenzellen innig zusammen. Die letzteren sind etwas dicker aber poröser als die Ethmoidalzelle. Die oberen Nasenzellen sind vom Frontale bedeckt, die drei unteren dagegen vom Nasale. Der Ductus excretorius liegt zu beiden Seiten des Vomer, der die oberen Zellen mit den unteren verbindet. Die Antra Highmori ist gleichfalls mit muschelförmigen Zellen ausgefüllt. Der Vomer bildet eine langgestreckte, niedrige Scheidewand, und verbindet sich an seinem vorderen Ende mit der Spina nasalis.

Noch haben wir des schon genannten Rüsselknochens zu erwähnen, welcher als eine Art Praenasale (mit der Praemaxilla bei manchen Monotremen vergleichbar) in knorpeliger Verbindung steht mit dem Vomer, und ohne Zweifel als eine ziemlich constante Verkalkung des Knorpelgewebes an bestimmten Parthieen des stark verlängerten Scheidewandknorpels aufzufassen ist. Seine Gestalt ist daher auch ziemlich wechselnd, meist pflugschaarartig und vorne schief abgestutzt; zuweilen finden sich in seiner knorpeligen Verbindung mit dem Vomer noch weitere verkalkte Stellen besonders bei älteren Individuen, während bei jungen Thieren der Rüsselknochen sehr klein ist oder auch ganz fehlt.

Der Unterkiefer ist ein langer, der allgemeinen Configuration des Gesichtsschädels entsprechend gebauter, nach vorne sich zuspitzender Knochen. Die beiden Kieferhälften sind nicht verwachsen, sondern an der Symphysis nur durch Knorpel verbunden. Hier vereinigen sie sich unter einem Winkel von circa 20°. Die Rami ascendentes bilden breite Platten von rhomboidaler Gestalt. Die Processus condyloidei tragen stark nach hinten hervortretende, durch ein Collum deutlich abgeschnürte, gewölbte Gelenkköpfe, deren Bau dem Typus der Raubthiere entspricht. Auf der Aussenseite der horizontalen Aeste erscheinen in der vorderen Hälfte beiderseits zwei enge Foramina maxillaria als Durchgang für das untere Zahngeflecht. Auf der Innenseite mündet am Uebergang des horizontalen Astes in den aufsteigenden Ast schief nach hinten und oben das Foramen mandibulare als ein grosses ovales Loch, welches die Unterkiefernerven in den Canalis alveolaris führt. Vor dem Foramen mandibulare findet sich schief nach oben und hinten verlaufend der Sulcus mylohyoideus zur Insertion der gleichnamigen Muskeln.

Ueber die Zahnverhältnisse beider Kiefer verweise ich auf den nachfolgenden Abschnitt.

#### IV. Das Eingeweideskelet

des *Talpa* beschränkt sich auf die zarten, rippenartigen Knochen des Hyoidapparats. Das im Einzelnen wohl ausgebildete Zungenbein hat eine eigenthümlich X-förmige Gestalt. Das Corpus ist verhältnissmässig breit und plattgedrückt. Die Cornua majora sind sehr lang, und entspringen zu beiden Seiten des Corpus. Sie bestehen aus drei Gliedern; das erste breiteste Glied ist nahezu gerade nach vorne gerichtet, an welches sich ein etwas mehr cylindrisches, schmäleres nach aussen gerichtetes anreihet,

an dessen Spitze das dritte längste und dünnste wellenförmig nach hinten und aussen verlaufend sich anheftet. Die *Cornua minora* sind viel kürzer aber breiter, und wenden sich von ihrem Ursprung am hintern Theil des Körpers ziemlich geradlinig nach hinten und etwas nach aussen, und gehen nach hinten in eine breitere äussere Kante über, an welcher sich die Muskeln und Bänder inseriren.

Der ganze Hyoidapparat verknöchert meist sehr langsam; ist allseitig von Muskulatur und Bändern umgeben und regiert, die sich an den meist scharfen äusseren Kanten zahlreich inseriren.

### Gebissverhältnisse.

In die aus so mannigfaltigen Elementen zusammengesetzte Gruppe der Insectivoren bringt das Gebiss eine auffallende Harmonie. Wir finden hier durchweg die Zähne in grosser Zahl und alle drei Zahnarten in sehr charakteristischer Gestaltung vertreten. Es ist hier das Gebiss vorherrschend als Prehensionsgebiss entwickelt, indem die Kaufunction stark zurücktritt, während die Vielspitzigkeit namentlich der Backenzähne auch diese Zahnart mehr zum Ergreifen, Festhalten und Zerreißen der Nahrung als zum Zermahlen derselben befähigt. Immerhin finden sich manche Arten von Insektivoren, bei denen die Kaufläche der Molaren nicht unbeträchtlich ist (*Erinaceus* und manche *Vespertilionen* etc.); auch lässt sich vielleicht in der starken und reichen Entwicklung der Zahnwurzeln (vgl. Tafel I. 7. 8.) eine Anlage zu mächtigeren Gebissverhältnissen erkennen. Das Gebiss der *Talpina* lässt sich in gewissem Sinne als Normalgebiss der Insektivoren betrachten. Es findet sich hier eine Zahl von Zähnen (44), die nur selten bei Säugethieren überschritten wird, sowie Zähne aller Sorten in



ganz typischer Weise entwickelt, und überdiess das embryonale Gebiss vielleicht am reichlichsten angelegt und am entschiedensten heterodont. Es sei mir daher gestattet, hier schon auf die Verhältnisse des sogenannten Milchgebisses etwas näher einzugehen, soweit meine bisherigen Beobachtungen darüber Aufschluss zu geben im Stande sind.

### Embryonales Gebiss.

So unzweideutig fast durchweg das vorherrschend in den Dienst der Ernährung gestellte definitive Gebiss der meisten Säugethiere auf die ihm im Einzelnen zugewiesenen Functionen hinweist, so räthselhaft erscheint in den meisten Fällen das überraschend frühzeitige und zahlreiche Auftreten des sogenannten Milchgebisses [ob als geolog. Reminiscenz zu betrachten oder als Hinweis auf künftige Verhältnisse?], dessen ephemeres Dasein sehr häufig mit der Geburt des Thieres schon abgeschlossen ist. Ueber den Entwicklungsgang dieser Zähne, sowie über ihre Beziehung zum bleibenden Gebiss und vollends über ihre physiologische Bedeutung ist noch sehr wenig bekannt (vgl. Leche W.: Studien über das Milchgebiss und die Zahnhomologie bei den Chiropteren 1876. Giebel C. G.: Odontographie 1855. Owen: Odontography, London 1840—1845. Kölliker: Entwicklungsgeschichte 1879. Flower's Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia 1867, und Andere.) Um mich über das Milchgebiss von *Talpa* genügend zu orientiren, suchte ich aus allen mir verfügbaren embryonalen Entwicklungsstadien dieses Thieres möglichst vollständige Schnittserien durch den Schädel mir zu verschaffen in sagittaler, horizontaler und transversaler Richtung, wobei mich Herr Dr. Riehm in Halle in ausgezeichnete Weise unterstützte, und liess von einigen der instructivsten Schnitte photographische Abbildungen anfertigen, auf welche ich

mich nun im Folgenden beziehen werde (vgl. Tafel I Fig. 1—6).

Die erste Andeutung von Zahnentwicklung fand ich beim 14tägigen Foetus (vgl. Tafel I. Fig. 1, Tafel II. Fig. 5). Hier kommt in einem Querschnitt, der in der Gegend der Augen durch die Schnautze gelegt ist, im Unterkiefer beiderseits die charakteristische kolbige Einsenkung des bereits stark verdickten Epithels rechts und links von der Zunge deutlich zum Vorschein. Die Zunge füllt hier als unpaar angelegtes Organ fast die ganze Mundhöhle aus. Der Oberkiefer zeigt bei diesem Schnitt noch keine auf Zahnentwicklung hindeutende Epithelbildung; dagegen findet sich an einem etwas weiter rückwärts liegenden Schnittpräparat derselben Serie eine ähnliche, kürzere, und dünnwandigere Falte auch im Oberkiefer, so dass wohl anzunehmen ist, dass die Bildung der Zähne im Unterkiefer zuerst beginne. Diese erste, zapfenartige Bildung auf Tafel I. Fig. 1 stellt der Lage nach ohne Zweifel einen der vordersten Backenzähne im Status nascens dar, und es scheint die Entwicklung der Zähne (aus andern Präparaten zu schliessen) von hier aus zunächst nach vorne voranzuschreiten, indem fast gleichzeitig Eckzähne, und bald auch die Incisiven, und erst etwas später auch die hinteren Backenzähne des Unterkiefers an die Reihe kommen. Eine ziemlich vorgeschrittenere Periode zeigen uns Schnitte durch den Schädel des dreiwöchigen Foetus (Tafel I. Fig. 2 und 3). Ein Flächenschnitt durch den Oberkiefer eines solchen (Fig. 2) zeigt uns vorne beiderseits drei Incisiven quer durchschnitten, als einfache, etwas unregelmässig kreisförmige Epithelialröhren, und wir sehen bei den zwei vordersten bereits das Schmelzorgan sich aus dem eigentlichen Zahnsäckchen zur Bildung der Krone abscheiden. Hinter den drei Incisiven finden wir beiderseits den Eckzahn

soweit entwickelt, dass die Pulpe zur Wurzelbildung sich in zwei Abtheilungen getrennt hat, daher sehen wir links deutlich zwei kleinere hintereinander liegende Ringe mit dunklem Fleck im Centrum auf die Querschnitte der Incisiven folgen; es sind hier die beiden Wurzeln quer getroffen; während auf der andern Seite in Folge der etwas schiefen Richtung des Schnitts derselbe, durch eine höhere Schichte gehend, den Eckzahn traf bevor er sich in zwei Wurzeln theilt. Daher erscheint hier der Querschnitt ungetheilt als unregelmässig sternförmige Figur mit vier Kanten von ungleicher Ausdehnung.

Ueber die Anlage der Backenzähne gibt uns das folgende Bild Tafel I. Fig. 3 einige Andeutung. In diesem etwas misslungenen Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines Foetus von drei Wochen erkennen wir zunächst wieder beiderseits drei Incisiven eng zusammengedrängt, hinter denselben den Eckzahn am Rand einer Bucht der Lippe. Hinter demselben sehen wir auf beiden Seiten zwei fast parallele dunkle Linien nach hinten verlaufen, von denen die äussere die Gränze zwischen Lippe und Kieferrand bezeichnet, während die innere Linie den Epithelialstrang darstellt, welcher die Basis bildet für die hintereinander folgenden Backenzahnkeime, deren Lage durch einzelne kreisförmige Einschnürungen angedeutet ist.

In ihrer weiteren Entwicklung können wir die Backenzähne verfolgen nach den drei folgenden Flächenschnitten Tafel I. Fig. 4, 5 u. 6. Fig. 4 stellt einen Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer dar, und zeigt Querschnitte durch sämtliche embryonalen Zähne, wie sie in dieser Kieferhälfte der Reihe nach aufeinander folgen, während ausserhalb des Kiefers die Ober- und Vorder-Lippe (Rüssel) sich ausbreitet nach vorne und aussen, wo am Rand zahlreiche Haarpapillen blosgelegt sind. Auf die drei Incisiven, welche als kreisrunde Querschnitte erscheinen, folgt

in ziemlichem Abstand nach aussen und hinten der Eckzahn, welcher, von mehr ovaler Gestalt, im Innern deutliche Schichtung seiner Elemente erkennen lässt. Hinter ihm folgen in etwas kleinerem Abstand von diesem sechs Backenzahnquerschnitte verschieden nach Durchmesser und Gestalt. Die drei vorderen sind einander fast gleich, der erste etwas grösser als die beiden folgenden, alle so ziemlich kreisförmig, und in einer Reihe stehend. Auf diese drei kleineren folgen drei bedeutend grössere Querschnitte von sehr verschiedener Gestalt; der erste unter ihnen ist von länglicher Form, kleiner als die andern; der folgende ist sehr gross und von stumpf dreieckiger Gestalt und etwas nach aussen gerückt; der dritte dagegen ist mehr kreisförmig, bedeutend kleiner als der zweite und nach innen gerückt. Bei allen erkennen wir noch mehr als beim Eckzahn im Inneren des Zahns die Zonenbildung zwischen Zahnbein, Zahnkeim und Schmelzorgan.

Die beiden folgenden Bilder Tafel I. Fig. 5 und 6 geben uns Unterkieferschnitte eines fünfwöchigen Embryo, und sehen wir hier besonders die Incisiven und den Eckzahn in der Entwicklung ziemlich vorgeschritten. In Fig. 5 sind die Incisiven beiderseits wohl entwickelt, zunächst sind es nur drei in einer Reihe. Zwischen dem zweiten und dritten Schneidezahn sehen wir auf beiden Seiten von aussen her einen vierten kleineren sich in die Reihe einschieben. Ferner begegnen wir hier nun zum erstenmal einer bestimmten Andeutung eines sich vorbereitenden Zahnwechsels. Innerhalb der Incisiven zeigt sich nämlich hinter jedem der sechs entwickelten Zähne und mit denselben durch einen schmalen Strang verbunden als eine Wucherung des primären Schmelzkeims (vgl. Kölliker: Entwicklungsgeschichte, II. Aufl. pag. 826 Fig. 502) das secundäre Schmelzorgan, als erste Anlage für den bleibenden Zahn in der Entwicklung be-



griffen, so dass es scheint, als stünde hinter jedem der sechs fertigen primitiven Zähne ein kleinerer, mit jenem durch einen dünnen Faden zusammenhängend. Der folgende Eckzahn bietet nichts Neues verglichen mit Fig. 4; und über die Backenzähne kann uns das Bild keine weiteren Aufschlüsse geben, da der Schnitt ihre Lage nicht mehr erreicht. In Figur 6 dieser Tafel dagegen, welche nur einen derselben Serie angehörigen Consecutivschnitt darstellt, sehen wir die vorhin genannten sechs erstentwickelten Incisiven in einer tieferliegenden Schichte getroffen; es fehlt daher hier der vierte Eindringling auf beiden Seiten, sowie auch die secundären Zahnanlagen von Fig. 5; der Eckzahn ist derselbe wie dort, erscheint nur etwas dicker. Die Backenzähne aber finden wir ziemlich deutlich ausgebildet, wenn auch nur in ihren Umrissen sichtbar, und mit dem primitiven Epithelialstrang im Zusammenhang stehend. Auch hier sehen wir die drei vorderen auf gleicher Stufe der Entwicklung stehend, während die beiden hinteren, von denen übrigens nur die peripherische Einschnürung des Zahnsäckchens sichtbar ist, offenbar noch in elementarerem Zustand sich befinden. Ein weiteres, dieser Schnittserie angehöriges Präparat, das hier nicht abgebildet ist, zeigt an diesen beiden hinteren Backenzähnen eine ähnliche secundäre, knotenförmige Wucherung, wie wir sie bei Fig. 5 wahrnehmen nach vorne und aussen gelegen, vermuthlich als Ankündigung eines späteren Zahnwechsels.

Da sich an solche Erscheinungen die Vermuthung anknüpfen liess, dass die meisten im Embryo zur Entwicklung gelangten primitiven Zähne vielleicht schon im Uterus gewechselt werden, so lag mir daran, auf's Genaueste zu untersuchen, ob sich darüber weitere Anhaltspunkte finden liessen, die bestätigen könnten, dass in ähnlicher Weise wie bei den Chiropteren (vgl. Leche: Studier öfver Mjölks-

dentition etc. 1876) ein intra-uteriner Zahnwechsel stattfindet. Es wurden daher durch sämtliche mir verfügbare Altersstadien von der vierten Woche an bis zur Geburt Schnittserien in sagittaler, transversaler und horizontaler Richtung angefertigt, wodurch ich in den Besitz eines überaus reichen Untersuchungsmaterials gelangte. Allein die Untersuchung ergab auf diese Frage eine negative Antwort, indem sich nirgends Ersatzzähne entdecken liessen. Auf Grund dieser Untersuchung steht es mir fest, dass 1) für die meisten Milchzähne zwar Anlagen zu Ersatzzähnen im Uterus sich bilden, dass aber ein Zahnwechsel vor der Geburt bei keinem einzigen Zahn zu Stande kommt; 2) dass beim Foetus sämtliche Zähne, welche sich beim erwachsenen Thier als definitives Gebiss finden, mit einziger Ausnahme des hintersten Backenzahns als Milchgebiss zur Entwicklung kommen.

Dass das Milchgebiss hier auf keinen Fall, wie Giebel dies behauptet, homodont erscheint, vielmehr sofort ganz entschieden heterodont sich entwickelt, indem zwischen Schneidezähnen, Eckzähnen und Backenzähnen bereits die charakteristischen Differenzen auftreten, geht aus meiner mikroskopischen Untersuchung unzweifelhaft hervor, und wurde auch durch eine Reihe makroskopischer Untersuchungen an Weingeistpräparaten und embryonalen Skeleten bestätigt. Um nun aber die Frage zu beantworten, in welcher Periode der Zahnwechsel stattfindet, und ferner wo hier die Gränze liege zwischen Molaren und Praemolaren, bedarf es noch einer Reihe weiterer Untersuchungen an jungen Thieren nach der Geburt, die ich im Verlauf des Sommers vorzunehmen und darüber später Bericht zu geben gedenke.

#### Definitives Gebiss.

Bei dem nachfolgenden Referat über diesen Gegenstand beziehe ich mich auf die auf Tafel I noch befind-

lichen photographischen Abbildungen von zwei Kiefern schnitten: 1) Fig. 7. Sagittalschnitt durch den rechten Unterkiefer, und 2) Fig. 8. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines erwachsenen Thieres.

Im Unterkiefer finden wir vor Allem vier Schneidezähne, einen Eckzahn und sechs Backenzähne von verschiedener Grösse und Gestalt. Im Oberkiefer zählen wir drei Schneidezähne, einen Eckzahn und sieben Backenzähne; es ist also die Zahl der Zähne in den beiden Kiefern gleich, aber auf verschiedene Zahnarten vertheilt. Die Schneidezähne haben in beiden Kiefern so ziemlich dieselbe Gestalt, nur sind sie im Oberkiefer etwas breiter als im Unterkiefer. Sie sind im Allgemeinen zierlich, schmal, leicht gekrümmt, die Krone meisselförmig geschärft, vorne gewölbt, hinten leicht ausgehöhlt, an der Basis cylindrisch, mit langen, einfachen, cylindrischen Wurzeln versehen. Die Incisiven des Oberkiefers bilden mit ihren Kronen einen fast halbkreisförmigen Bogen, der die schmale Intermaxilla nach vorne pallisadenartig umzäunt. Unter den Incisiven des Oberkiefers sind die beiden mittleren die grössten, mit schaufelförmigen Kronen versehen, welche am Schneiderand etwas eingebuchtet sind. Die an diese beiden rechts und links sich anschliessenden Incisiven nehmen nach aussen an Grösse ab, die Kronen werden schmaler und stumpfer; der äusserste Schneidezahn ist der kleinste, und steht fast isolirt, während die andern dicht zusammenschliessen.

Die Incisiven des Unterkiefers sind durchweg kleiner und zierlicher und bilden dicht aneinander gereiht einen kleinen Kreisbogen, der bei geschlossenen Kiefern von der Reihe der oberen Incisiven aufgenommen wird. Die einzelnen Zähne sind hier etwas mehr unter einander verschieden als im Oberkiefer, indem die Kronen an ihrem Schneiderand etwas schief nach der Mittellinie sich hin-

ziehen, und sich nach vorne und oben fast fächerförmig ausbreiten, so dass der einzelne Zahn einen umgekehrten Kegel darstellt mit schiefer Basis. Die Wurzeln sind seitlich zusammengedrückt, und meist länger als diejenigen der Oberkieferincisiven. Der dritte Schneidezahn ist etwas kleiner als die beiden ersten und hat eine schmale Krone mit kurzer Schneide; der vierte dem Eckzahn am nächsten stehende hat eine dickere, längere Wurzel als alle andern, die Krone ist noch schmaler, und eher conisch, nicht selten dreikantig, und nimmt an der gemeinsamen Schnittkante der Incisiven den kleinsten Antheil.

Die Eckzähne sind in beiden Kiefern stark entwickelt, und haben alle zwei lange, kräftige Wurzeln. Im Oberkiefer schliesst sich der Eckzahn beiderseits fast unmittelbar an den letzten Schneidezahn an, im Unterkiefer bleibt zwischen diesen beiden eine ansehnliche Lücke, in welche bei geschlossenen Kiefern der obere Eckzahn eingreift. Dieser letztere ist doppelt so lang als der Eckzahn des Unterkiefers, und steht hart an der Gränze zwischen Intermaxilla und Maxilla, welch' letzterer er auch angehört, wie sich im embryonalen Schädel leicht erkennen lässt. Die Krone stellt den richtigen Typus eines Eckzahns carnivorer Raubthiere dar. Von einer breiten, seitlich comprimierten Basis aus erhebt er sich allmählig in einem leichten Bogen nach oben und hinten, und endigt in einer scharfen Spitze, welche die Incisiven sowohl, als die Backenzähne weit überragt. Auf der innern Seite des Zahns etwas stärker hervortretend als auf der äusseren verläuft jederseits eine Kante nach der Spitze zu, und erhöht die Massivität des Zahnes wesentlich. Auf der hintern Seite bildet die Kante des Zahnes eine scharfe Schneide, während die vordere Kante stumpf ist.

Die Wurzeln des Eckzahns des Oberkiefers sind ungefähr gleichlang wie die Krone, und bestehen aus



zwei starken seitlich zusammengedrückten, selbstständigen Aesten, die jedoch der ganzen Länge nach durch dünne Lamellen sich nahezu berühren, und daher verwachsen scheinen. An der Basis sind die Wurzeln kolbig abgerundet, und sehr breit. Der Querschnitt Tafel I Figur 8 zeigt den prächtigen innern Bau nach seinen Schichten von Schmelz und Dentin um die kleine centrale Zahnhöhle.

Die Eckzähne des Unterkiefers (vgl. Tafel I Fig. 7) ragen nur wenig über ihre Nachbarschaft hervor. Auch hier ist der Bau derselbe wie im Oberkiefer, doch ist der bedeutend kleinere Zahn auch weniger stark gebogen, und etwas nach vorne geneigt; auch hier ist die hintere Kante der Krone schneidig, die vordere stumpf und von einer dichten Schmelzschichte gebildet. An der Basis der hinteren Kante erhebt sich ein kleiner Vorsprung. Die beiden Wurzeln sind unten kolbig, und doppelt so lang als die Krone, doch weniger abgeplattet als im Oberkiefer, und stehen weiter auseinander.

Die Backenzähne sind alle mit scharfen Spitzen und mindestens mit zwei, die hinteren Backenzähne des Oberkiefers mit drei Wurzeln versehen. Die Kronen sind sehr verschieden nach Grösse, Gestalt und Faltung.

Die Backenzähne des Oberkiefers (vgl. Tafel I Fig. 8) bilden zwei Gruppen von je drei unter sich ähnlich gebauten Zähnen, eine vordere und eine hintere, und zwischen beiden steht als Uebergangsglied ein einzelner Backenzahn, welcher mit jeder der beiden Arten Aehnlichkeit hat.

Die vordere Gruppe besteht aus drei einfach gebauten, dem Eckzahn am nächsten verwandten, spitz kegelförmigen, seitlich comprimierten, leicht nach hinten geneigten Zähnchen, mit je zwei langen kolbigen Wurzeln; sie sind wie jener an der vordern Kante stumpf, an der hintern scharf, und an der Basis dieser Kante be-

findet sich insbesondere nach hinten ein kleiner Knochenvorsprung. Der vorderste hat die längste Krone, bei den zwei folgenden ist die Krone kleiner als die Wurzel.

Die hintere Gruppe besteht aus drei von den vorigen sehr verschieden gestalteten Backenzähnen. Ihre Kronen sind bedeutend breiter und reicher entwickelt als die der vorigen. Sie bestehen aus vertikal gestellten Schmelzfalten, welche in scharfen Spitzen ausmünden. Der mittlere unter ihnen ist der vollkommenste; seine Krone besteht aus einer äusseren paarigen und einer inneren unpaaren Schmelzfalte, welche unter sich innig verwachsen sind. Die paarige Schmelzfalte ist doppelt so hoch als die unpaare innere, und geht an ihrer inneren Wand in zwei scharfe Spitzen aus, während sie sich nach aussen abdacht, und zwischen den einzelnen Lamellen kleine Valliculae bildet. Die unpaare nach innen etwas schief an die ersten sich anlehrende Schmelzfalte ruht auf einer dritten ziemlich weit nach innen gerückten Wurzel, und bildet an ihrer Spitze eine kleine dreieckige, nach innen von einem steil abfallenden Rand, nach aussen von den Prismen der äusseren Falte begränzte, ebene Fläche. Der vordere Backenzahn dieser Gruppe ist nach demselben Plan gebaut, wie der mittlere, doch ist der vordere Zacken der äusseren Schmelzfalte kürzer als der hintere, der sehr lang ist; ebenso ist die paarige Schmelzfalte nach vorne etwas schief abgestutzt, die Oberfläche der unpaarigen Falte ziemlich schmal. Die drei Wurzeln sind etwas mehr einander genähert; die innere Wurzel aber ist sehr dick und kantig. Der hinterste Backenzahn dieser Gruppe steht quer im Kiefer, die paarige Schmelzfalte ist auf der hintern Seite ebenso reducirt, wie beim letztgenannten Backenzahn dieselbe auf der vordern Seite es ist; die Zacken sind hier sehr klein, besonders der hinterste kaum sichtbar, und die unpaare Schmelzfalte

hat nur eine sehr kleine Oberfläche, und ruht auf einer ausserordentlich weit nach innen gerückten dicken Wurzel.

Zwischen diesen beiden Backenzahngruppen in der Mitte steht als eine Art Uebergangsform ein ziemlich langer Zahn, dessen Krone an die drei vorderen, dessen Basis und Wurzeln aber an die drei hintern Backenzähne erinnern. Die Krone ragt zwar weit über diejenigen der vorderen Backenzähne empor, ist aber wie diese der Krone des Eckzahns ähnlich in allen Stücken. Der hintere Basalansatz ist stärker entwickelt als bei den vorderen Backenzähnen und scheint einen Anlauf nehmen zu wollen zur Bildung einer zweiten Spitze, die jedoch nicht zu Stande kommt. Noch mehr aber erinnern an den Bau der hintern Backenzähne die drei wohlausgebildeten Wurzeln, welche an Länge und Dicke gegen diejenigen der hintern Backenzähne nicht zurückstehen.

Die Backenzähne des Unterkiefers sind nur wenig verschieden von denen des Oberkiefers. Auch hier können wir zwei Gruppen unterscheiden von je drei Zähnen, doch fehlt der vermittelnde siebente Backenzahn.

Die drei vorderen einfacheren Backenzähne nehmen nach hinten an Grösse zu, und haben alle auf ihrer hintern Seite an der Basis stark entwickelte Höcker. Die hintere Gruppe ist weit schmaler als die entsprechende des Oberkiefers, indem die innere, unpaare Schmelzfalte fehlt. Dagegen mündet die die Krone bildende paarige Schmelzfalte mit fünf Zacken, zwei äusseren und drei inneren, indem jede Biegungs-Ecke eine scharfkantige Spitze trägt. Zwischen diesen Zacken befinden sich ziemlich tiefe Valliculae. Die nach aussen gelegenen Zacken sind länger als die inneren, entsprechend der äussern Abdachung an den Backenzähnen des Oberkiefers.

Beim ersten Backenzahn dieser hintern Gruppe sind vier dieser Zacken fast gleich lang, während der fünfte vorderste verkümmert ist; beim folgenden Backenzahn sind die äusseren Zacken länger, die inneren gleichlang wie beim vorhergehenden; beim dritten dagegen sind die hintersten Zacken kurz und stumpf.

Die sämmtlichen Backenzähne des Unterkiefers haben nur je zwei Wurzeln, von denen die hintere Wurzel meist stärker entwickelt ist als die vordere. Im Allgemeinen sind die Wurzeln hier ungefähr gleich lang, wie die Kronen.

Ueber den inneren Bau des definitiven Gebisses geben die beiden Bilder Tafel I Fig. 7 und 8 soviel Aufschluss, dass bei den sämmtlichen Zähnen über der ausserordentlich dichten Dentinemasse dicke Schmelzschichten gelagert sind, welche bei manchen den grössten Theil der Krone bilden, und dieselbe fast stahlhart machen, während die Cämentsubstanz sich fast nur auf die Wurzeln beschränkt, und höchstens bei den hintersten Backenzähnen auch in der Krone als Bindemittel zwischen den Schmelzfalten zur Geltung kommt. Bei den hinteren Backenzähnen beider Kiefer begegnen wir noch innerhalb der Zahnschubstanz ziemlich geräumigen Zahnhöhlen, in welchen zahlreiche Gefässe und Nerven zwischen Odontoblasten in die Pulpa eingebettet sich finden, die durch die meist sehr langen Zahnwurzelcanäle hin mit der Kieferhöhle communiciren. —

Es wäre wohl hier noch der Ort mit einer bestimmten Zahnformel diese vorläufigen Untersuchungen über das Gebiss von *Talpa* abzuschliessen; allein da meine Vermuthung, dass wir es bei diesem Gebiss entweder mit einem viel universelleren Zahnwechsel zu thun haben, als gewöhnlich angenommen wird, oder aber dass ein eigentlicher Zahnwechsel überhaupt nicht zu Stande kommt,



noch eines direkten unzweideutigen Beweises bedarf, der erst nach einer Reihe weiterer Untersuchungen denkbar ist, so lasse ich vorläufig die Feststellung einer bestimmten Zahnformel dahingestellt.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel sind circa 8fach vergrössert photographisch aufgenommen; Fig. 1 etwa 10fach vergrössert.

- Fig. 1. Querschnitt durch die Schnauze eines 14tägigen Foetus von *Talpa europaea* aus der Gegend der Augen.
- Fig. 2. Flächenschnitt durch den Oberkiefer eines 3wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 3. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 3wöchigen Foetus von *T. europaea* (etwas verschoben).
- Fig. 4. Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer eines 4wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 5. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 5wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 6. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 5wöchigen Foetus von *T. europaea*. Consecutivschnitt derselben Serie wie Fig. 5, eine tiefere Schichte darstellend.
- Fig. 7. Längsschnitt durch den rechten Unterkiefer eines erwachsenen *Talpa europaea*.
- Fig. 8. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines erwachsenen *Talpa europaea*.

### Tafel II.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel sind leider unter sehr ungünstigen Verhältnissen (als Weingeistexemplare und bei anhaltend trüber Witterung) in fast natürlicher Grösse photographisch aufgenommen.

- Fig. 1. Rechtes Cornu Uteri von *Talpa europaea* unmittelbar nach der Befruchtung (mangelhaft).
- Fig. 2. *a. b. c.* Uterus in der dritten Woche nach der Befruchtung mit 3, 4 und 5 Divertikeln, welche Embryonen enthalten.

- Fig. 3. Uterus in der zweiten Woche mit 3 fruchtbaren und 1 unfruchtbaren Divertikel, erstere seitlich aufgeschnitten, die 3 Embryonen in situ (mangelhaft).
- Fig. 4. Foetus von 8 Tagen, Vorderseite.
- Fig. 5. Foetus von 14 Tagen, Seitenansicht, mit und ohne Nabelstrang.
- Fig. 6. Foetus von 3—4 Wochen, von der Vorderseite (Bauchseite) mit 1 Nabelstrangrest; die vorderen Extremitäten etwas verschoben (mangelhaftes Weingeistexemplar).
- Fig. 7. Foetus von 3—4 Wochen mit Nabelstrang (mang. W.-Ex.).
- Fig. 8. Wenig älter als der vorige Foetus.
- Fig. 9. *a.* und *b.* Foeten von 4—5 Wochen, letztes Stadium vor der Geburt.
- Fig. 10. 1 Monat altes Junge von *Talpa europaea*; völlig nackt.
- Fig. 11. 2 Monate altes Junge von *Talpa europaea*; Behaarung beginnt, daher bläuliche Hautfarbe.
- Fig. 12. 3 Monate altes Junge von *Talpa europaea*; völlig behaart, blauschwarz.
-

# Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums.

Mit Anmerkungen und 1 Tafel.

Von F. Müller.

## Arten-Bestand der Sammlung

|              | im Mai 1878 | im October 1880 | Zunahme |
|--------------|-------------|-----------------|---------|
| Amphibien    | 118         | 170             | 52      |
| Schlangen    | 312         | 373             | 61      |
| Saurier      | 174         | 267             | 93      |
| Krokodile    | 8           | 8               | —       |
| Schildkröten | 38          | 48              | 10      |
|              | 650         | 866             | 216     |

## Verzeichniss der in diesem Nachtrag vorkommenden Schenker.

- Dr. A. B. — Herr Dr. med. A. Bider von Langenbruck in Basel.  
B.-H. — „ Bally-Herzog in Schönenwerd.  
E. de B. — Sign. Cavaliere Ed. de Betta in Verona.  
Dr. G. B. — Herr Dr. Gust. Bernoulli von Basel in Guatémala. †  
B.-H. — „ Bleek-Heitz, Estanzia Los Leones (16 leguas nördl. von Rosario, 6 leguas westl. vom Paraná, Argentinien).  
Dr. H. Ch. — „ Dr. Herm. Christ in Basel.  
Dr. DW. — „ Dr. DeWette, Physicus in Basel.  
A. G. — „ Arm. Gerber in Basel.  
D. Z. G. — Verehrl. Direction des Zoologischen Gartens in Basel.

|               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H. G.         | — Herr | Hans Gysin, Chemiker in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| H. K.         | — „    | Heinr. Knecht, Conservator der entom. Sammlung in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| F. L.         | — „    | Fernand Lataste in Paris, Vicepräsident der Société zoologique de France.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| F. M.         | — „    | Dr. Friedr. Müller in Basel. (Die Stücke aus Pinang sind von Hrn. Rütimeyer daselbst gesammelt worden.)                                                                                                                                                                                                                      |
| F. M.-M.      | — „    | Friedr. Müller-Mösch, früher in Montevideo, jetzt in Aarau. (Die unter der Bez. Uruguay aufgeführten Rept. und Amphib. stammen theils aus den Umgebungen der Colonie Helvecia, theils aus der Umgebung von Montevideo, theils aus Salto.)                                                                                    |
| Dr. Fo. M.    | — „    | Dr. Forsyth Mayor von Basel in Florenz.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prof. M.      | — „    | Prof. Miescher Sohn in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| R. M.         | — „    | Rud. Merian von Basel in Yokohama.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prof. L. R.   | — „    | Prof. L. Rütimeyer in Basel. (Die Stücke aus Ceres [Bezirk Tulbagh] am Cap sind von Hrn. Dr. Zahn daselbst gesammelt und von ihm Hrn. Prof. L. Rütimeyer geschenkt worden, der sie gütigst der Museums-Sammlung überlassen hat; dasselbe gilt von einem Theile der Rept. aus Pinang, gesammelt von Hrn. Rütimeyer daselbst.) |
| Fr. R.-W.     | — Frau | Missionarswittwe Riehm-Werner in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P. S.         | — Herr | stud. Paul Sarasin in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| St. Sch.      | — „    | stud. med. Schetty in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prof. H. Sch. | — „    | Prof. Heinrich Schiess in Basel. (Die Reptilien aus Karkala sind von Hrn. Missionar Hartmann daselbst gesammelt worden.)                                                                                                                                                                                                     |
| J. St.        | — „    | J. Stehlin in Basel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| St.-I.        | — „    | Stehelin-Imhof von Basel in Vacluse.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prof. Th. St. | — „    | Prof. Th. Studer in Bern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| E. T.         | — „    | Ed. Taton in Paris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tsch.         | — „    | Tschudi in Balzanetto bei Genua.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



## Uebersicht der im Nachtrag enthaltenen Arten nach der geographischen Vertheilung.

---

(Die mit einem \* bezeichneten Arten sind im Katalog nicht enthalten.)

---

### Europa.

*Salamandra maculosa.*  
" *atra.*  
*Pleurodeles Waltlii.\**  
*Triton cristatus.*  
" *alpestris.*  
" *lobatus.*  
" *palmatus.*  
" *marmoratus.\**  
*Pelonectes Boscai.\**  
*Salamandrina perspicillata.\**  
*Spelerpes fuscus.*  
*Rana esculenta.*  
" *fusca.*  
" *agilis.\**  
*Pelodytes punctatus.\**  
*Alytes obstetricans.*  
*Bombinator igneus.*  
*Pelobates fuscus.*  
" *cultripes.*  
*Bufo vulgaris.*  
" *calamita.*  
*Hyla arborea.*  
—  
*Coronella laevis.*  
" *girondica.*  
" *quadrilineata.*  
*Elaphis aesculapii.*  
*Zamenis atrovirens.*

*Zamenis Dahlii* (im Catalog vergessen).  
*Tropidonotus natrix.*  
" *viperinus* u. *chersonoides.*  
*Coelopeltis lacertina.*  
*Tarbophis vivax.*  
*Vipera aspis.*  
—  
*Blanus cinereus.\**  
*Lacerta stirpium.*  
" *viridis.*  
" *muralis.*  
" " *var. Lilfordi.\**  
" *vivipara.*  
*Pseudopus Pallasii.*  
*Anguis fragilis.*  
*Gymnodactylus Kotschy.\**

—  
*Emys caspica.\**  
*Testudo graeca.*

### Africa.

a. *Algerien und Aegypten.*  
*Rana esculenta.*  
*Bufo viridis.*  
" *pantherinus* var.

*Stenostoma Cairi*.\*  
*Eryx thebaicus*.\*  
*Zamenis florulentus*.  
*Telescopus obtusus*.\*

—  
*Acanthodaetylus Savignyi*.\*  
       "      *scutellatus*.\*  
       "      *boskianus*.\*

*Eremias pardalis*.  
       "      *guttulata*.\*  
*Gongylus ocellatus*.  
*Sphærops capistratus*.\*  
*Euprepes quinquetaeniatus*.\*  
*Trapelus ruderata*.\*  
*Ptyodactylus gecko*.\*  
*Tarentola ægyptiaca*.\*

—  
*Trionyx niloticus*.\*

#### b. West- und Ostküste.

*Hylambates maculatus*.\*  
*Typhlops Kraussi*.  
       "      *Eschrichti*.\*  
*Stenostoma bicolor*.\*  
*Calabaria fusca*.\*  
*Ahætulla spec*.\*  
*Holuropholis olivaceus*.\*  
*Vipera rhinoceros*.\*

—  
*Monitor niloticus*.  
*Euprepes Raddoni*.\*  
       "      *Stangeri*.\*  
       "      *striatus*.\*  
       "      *maculilabris*.\*

—  
*Kinixys erosa*.

#### c. Südafrika und Madagascar.

*Rana fuscigula*.  
       "      *oxyrhyncha*.\*  
       "      *mascareniensis*.\* (Idæ.)  
*Dyscophus insularis*.\*  
*Bufo pantherinus*.  
*Hylarana madagascariensis*.\*  
*Hyperolius madagascariensis*.\*

—  
*Typhlops Lalandei*.\*  
*Stenostoma nigricans*.\*  
*Xiphosoma madagascariense*.\*  
*Homalosoma lutrix*.  
*Coronella cana* u. var.  
*Psammophylax rhombeatus*.  
*Langaha cristagalli*.\*  
*Leptodeira rufescens*.  
*Elaps hygiæ*.  
*Aspidelaps lubricus*.\*  
*Naja haje* u. var.  
*Vipera arietans*.

—  
*Eremias pulchella*.\*  
       "      *Burchellii*.\*  
*Euprepes Merremii*.  
*Acontias meleagris*.  
*Pachydact. elegans*.\*  
*Phelsuma lineatum*.\*  
*Uroplates fimbriatus*.\*  
*Chameleo pumilus*.  
       "      *verrucosus*.\*  
       "      *Brookesianus*.\*

—  
*Testudo geometrica*.

#### Asien.

##### a. Syrien und Palästina.

*Triton vittatus*.\*  
*Rana esculenta*.

*Bufo viridis.*

*Typhlops syriacus.*

*Zamenis Ravergieri* (caudælin.).

*Tropidonotus tessellatus.*

*Lac. muralis judaica.\**

*Acauthodactylus lineo-maculatus.*

*Ophiops elegans.\**

*Plestiodon auratus.*

*Euprepes septemtaeniatus.\**

*Trapelus ruderata.\**

*Hemidactylus verruculatus.*

(*Phrynoceph. heliosc.* im Katalog  
ist zu streichen.)

**b. Ostindien** (und Sundainseln,  
China, Philippinen, Java).

*Triton chinensis.\**

*Rana macrondon.\**

*Hoplobatrachus Reinhardtii.\**

*Megalophrys montana.\**

*Bufo melanostictus.*

„ *isos.*

*Polypedates quadrilineatus.*

*Ixalus nasutus.\**

*Rhacophorus maximus.\**

*Cylindrophis maculatus.\**

*Ablabes longicaudus* sp. aff.

*Simotes tæniatus.\**

„ *Swinhonis.*

*Composoma radiatum.*

*Tropidonotus dorsalis.\**

„ *quincunciatus.*

„ *trianguligerus.\**

„ *subminiatus.\**

„ *stolatus.*

„ *rhodomelas.\**

„ *tigrinus.*

„ *leucomelas.\**

*Hypsirhina enhydris trilineata.*

*Hemiodontus leucobalia.*

*Homalopsis boæformis.*

„ *buccatus.*

*Liopeltis tricolor.\**

*Dendrophis picta.*

*Chrysopelea ornata* et var. *Hasr.*

„ *rubescens.\**

*Dryophis prasina.*

*Passerita mycterizans.*

*Lycodon aulicus.*

*Nymphophidium maculatum.\**

*Dipsas boops.\**

„ *cynodon.*

*Chersydrus granulatus.\**

*Pelamis bicolor.*

*Callophis intestinalis.\**

*Bungarus ceylonicus.\**

*Ophiophagus elaps.\**

*Trigonocephalus hypnale.*

*Bothrops Wagleri.\**

*Hydrosaurus Salvator.*

*Hinulia fasciata.\**

*Draco volans.\**

*Bronchocœla cristatella.*

*Dilophyrus grandis.\**

*Gonyocephalus chameleontina.\**

*Otocryptis bivittata.\**

*Japalura variegata.\**

*Hemidactylus Coctæi.*

„ *triedrus.\**

„ *frænatus.*

*Peripia cantorisi.\**

„ *peronii.*

*Nycteridium Schneideri* (Pla-  
tyurus Schn.).

*Gecko Smithii.\**

*Cyrtodactylus marmoratus.\**

*Ptychozoon homalocephalum.\**

*Trionyx javanicus*.  
*Cuora amboinensis*.

—  
*Eupr. trilineatus* im Katalog ist  
zu streichen.

## Australien.

(Neu-Holland u. ocean. Inseln.)  
*Limnodynastes tasmaniensis*.  
" *dorsalis*.  
*Cystignathus georgianus* (Crinia g.).  
*Cryptotis brevis*.  
*Uperoleia marmorata*.  
*Pseudophryne australis*.  
*Platymantis corrugata*.  
*Hyla Lesueurii*.  
" *adelaidensis*.  
" *rubella*.  
" *phyllochroa*.  
" *Ewingii*.  
*Pelodryas cœruleus*.

—  
*Liasis amethystinus*.  
*Aspidiotes melanocephalus*.  
*Deudrophis punctulata*.

—  
*Cryptoblepharus Boutonii*.  
*Pygopus lepidopus*.  
*Delma* sp.  
*Lialis punctulata*.  
*Hinulia australis*.  
" *inornata*.  
" *Whitei*.  
" *gastrosticta*.  
*Eumeces Oppellii*.  
" *samoensis*.  
*Mocoa microtis*.  
" *Novarae*.  
" *Deplanchei*.  
*Carlia rhombifer*.  
*Lygosoma australis*.

*Lygosoma scutirostris*.  
*Euprepes haplorhinus*.  
*Tiliqua multicarinata*.  
*Mabouia microsticta*.  
" *cyanea*.  
" *parvisquamis*.  
" *nigra*.  
" sp.  
*Rhodona punctata*.  
*Siaphos aequalis*.  
*Hypsilurus macrolepis*.  
*Grammatophora barbata*.  
*Peripia variegata*.  
*Gecko neocaledonicus*.  
" *bivittatus*.  
*Gehyra australis*.  
*Gymnodactylus Arnouxii*.  
*Diplodactylus marmoratus*.  
" *anomalus*.

## America.

### a. Nordamerika und Mexiko.

*Amphimna tridactyla*.  
*Siredon pisciformis*.  
*Spelerpes variegatus*.  
*Amblystoma mavortium*.  
" *texanum*.  
*Rana montezumæ*.  
*Scaphiopus solitarius*.  
*Engystoma carolinense*.  
*Bufo americanus*.  
*Hyla versicolor*.  
" *carolinensis*.  
—  
*Conocephalus striatulus*.  
*Homalosoma* (*Lamprosoma*) *occipitale*.  
*Homalosoma* (*Lamprosoma*) *episcopum*.  
*Homalocranium* (*Tantilla*) *coronatum*.



Masticophis flavigularis.\*  
 Elaphis (Scotophis) guttatus u.  
 var.\*  
 Pityophis catenifer.\*  
 Tropidonotus (Entainia) sauritus.  
 " (Nerodia) fasciatus.  
 " " rhombifer.\*  
 " " erythrogast.\*

Ischnognathus Dekayi.  
 Crotalophorus miliarius.  
 Trigonocephalus contortrix.\*  
 " piscivorus.\*

—  
 Mocoa lateralis.  
 Plestiodon quinquelineatus.  
 Anolius carolinensis.\*  
 Sceloporus undulatus.  
 Phrynosoma cornutum.

—  
 Geoclemys guttata.  
 Chelydra serpentina.  
 Kinosternum pensylvanicum.\*

**b. Guatémala (und Jamaica).**

Gymnopsis sp.\*  
 Rana clamata.  
 Engystoma sp.  
 Hylodes Sallæi.  
 Hyla Baudini.  
 " holochroa.\*  
 —  
 Typhlops sp.\*  
 Stenostoma signatum.\*  
 Chilabothrus inornatus (Jamaic.).\*  
 Streptophorus Sebæ v. tessellatus.  
 Elapoides Sieboldi.  
 Adelphicus quadrivirgatus.  
 Coronella (Lampropeltis) doliata  
 v. formosa.  
 Pliocercus æqualis.  
 Tomodon lineatus.  
 Coniophanes punctigularis.

Coniophanes fissidens.  
 Spilotes melanurus.\*  
 Tropidonotus ordinatus.  
 Thamnosophis margaritifer.  
 Dipsas cenchoa.  
 Pelamis bicolor.  
 Elaps fulvius.  
 " circinalis.  
 Crotalus horridus.  
 Bothrops atrox.

" mexicanus.\*  
 " affinis.\*  
 " brachystoma.\*  
 " bicolor.

—  
 Lepidophyma (Smithii?)  
 Ameiva festivus.\*  
 Ameiva undulata.  
 Cnemidophorus sexlineatus.\*  
 Gerrhonotus fulvus.\*  
 " Moreletii.\*  
 Lygosoma sp.\* (Mocoa sp. d. Kat.)  
 Mabouia agilis.  
 Laemactus longipes.  
 Corythophanes mexicanus.\*  
 " cristatus.

Basiliscus vittatus.  
 Anolius Copei.

" nannodes.  
 " Sallæi.  
 " capito.\*  
 " baccatus.\*  
 " Bouvieri.\*  
 " limifrons.\*

—  
 Emys venusta.\*  
 " areolata.\*  
 Staurotypus triporcatus.\*  
 Kinosternum integrum.\*  
 " Berendtianum.\*

**c. Süd-America.**

Pseudis minuta.\*  
 Cystignathus ocellatus.\*  
     "    gracilis.\*  
     "    mystacinus. (?)\*  
     "    macroglossus.\*  
 Gomphobates notatus.\*  
 Cystignathidarum sp. et gen. n. ?\*  
 Odontophrynus cultripes.\*  
 Phryniscus nigricans.\*  
 Rhinoderma Darwinii.\*  
 Bufo d'Orbignyi.\*  
     "    ornatus.  
     "    peltoccephalus.\*  
     "    spec. (subg. Phrynoides).\*  
 Hylodes Sallæi (Hylod. sp. d. Kat.).  
 Hyla agrestis.\*  
     "    albomarginata.  
     "    léucomelas.\*  
 Phyllomedusa bicolor.\*  
 —  
 Stenostoma albifrons.  
 Homalocranium (Tantilla) melanoc.  
 Elapomorphus lemniscatus.\*  
 Coronella pulchella.  
 Eirenis Agassizii.\*  
 Enicognathus (Rhadinea) sp.\*.  
 Liophis melanotus.\*  
     "    tæniurus.\*  
     "    tæniogaster.  
     "    Merremii.\*  
     "    pæcilogyrus.

Liophis pæcilostrictus.\*  
 Heterodon d'Orbignyi.  
 Tomodon ocellatus.  
 Philodryas Schottii.  
     "    æstivus.\*  
 Brachyrhyton plumbeus.\*  
 Oxyrhopus tergeminus.  
 Thamnodynastes Nattereri.  
 Elaps frontalis.\*  
     "    Marcgravii.\*  
 Bothrops Schlegelii.\*

—  
 Amphisbæna Darwini.\*  
     "    heterozonata.\*  
 Lepidosternum microcephalum.  
 Tejus Teguxim.  
 Cnemidophorus lacertoides.\*  
 Callopistes celestis.\*  
 Acrantus Tejou.\*  
 Custa bicarinata.\*  
 Lepidosoma scincoides.\*  
 Ecpleopus Gaudichaudi.\*  
 Proctoporus pachyurus.  
 Diploglossus fasciatus.\*  
 Mabouia cepedei.\*  
     "    dorsovittata.\*  
 Taraguira torquata.\*  
 Leiocephalus iridescens.\*  
 Leiolaemus pictus.\*  
     "    Wiegmanni.\*  
 Iguanidarum sp. et gen. ?\*  
 Hemidactylus mabouia.\*

## Systematische Uebersicht.

### I. Amphibia.

#### Ord. I. Batrachia apoda.

##### **Gymnopsis** (Peters) sp. Guatémala v. Dr. G. B. [6]

Lepidocæcilie mit 2 Zahnreihen im Unterkiefer. Eine kreisförmige Tentakelgrube etwas näher am Mundwinkel als am Nasenloch. Augen nicht sichtbar. After mit sternförmigen Falten, fast am äussersten Körperende (nur noch 2 enge Faltenringe ausserhalb desselben).

Faltenringe 194—197, die 18—20 vordern und 32—41 hintern vollständig.

Körper dunkelbraunoliv, Kopf und Schwanzende heller oliv.

Länge des grössten Exemplars . . . 0,283

Dicke (Durchmesser) . . . . . 0,006

Verhältniss der Dicke zur Länge . . 1:47.

#### Ord. II. Batrachia gradientia

(Caudata. Urodela).

##### A. Ichthyodea (Subordo).

**Amphiuma tridactyla** Cuv. (Muraenopsis tr. Gray cat.) ang.

S.-Carolina, v. F. M. [1]

**Siredon pisciformis** Sh. (Axolotl) v. D. Z. G. [1]

##### B. Salamandrina (Subordo).

**Salamandra maculosa** Laur. Langenbruck v. Dr. A. B. [3]

**Salamandra atra** Laur. Pilatusfirshöhe v. Dr. H. Ch. [1]

- Pleurodeles** *Waltlii* Mich. — Ciudad Real v. F. L.; Albacete (Tausch). [2]
- Triton** *cristatus* Laur. Gross-Hüningen; Larven v. Siemont bei Liestal 20. Juni v. F. M. [10]
- Triton** *alpestris* L. Gross-Hüningen, Müllheim v. F. M. [8]
- Triton** *lobatus* Fat. (taeniatus, punct. a. a.) Bondy bei Paris v. F. L., Neudorf v. H. K., Val de Joux v. Dr. Th. Sch. [15]
- Triton** *palmaris* Fat. (helveticus Raz.) Ettinger-Blauen, v. H. K. [5]
- Triton** *marmoratus* Latr. aus d. Gironde v. F. L. [3]
- Triton** *vittatus* DB. (= Tr. vittatus + ophryticus Strauch.) Syrien. (Ein einzelnes Exemplar in einer Sammlung Syr. Rept.)
- Triton** *chinensis* (Cynops ch. Gray) China v. F. M. [2]
- Peloneustes** *Boscai* Lat. — Galizien (Span.) v. Prof. Th. St. und Tausch. [3]
- Salamandrina** *perspicillata* Savi, aus dem Polceverathal bei Genua v. Tsch. [12]
- Spelerpes** *fuscus* Strauch syn. — Cercina bei Florenz v. Dr. Fo. M. [6]
- Spelerpes** *variegatus* Gray. (Bolitoglossa mex. DB.) Mexico von F. M. [1]
- Amblystoma** *mavortium* Baird. (A. californiense Gr.) ang. Texas v. F. M. [1]
- Amblystoma** *texanum* Cope ang. Texas v. F. M. [1]

### Ord. III. **Batrachia salientia**

(Anura).

Fam. *Ranidae*.

- Pseudis** *minuta* Gü. cat. B. — Uruguay v. F. M.-M. [1]
- Rana** *esculenta* L. Gross-Hüningen, Chrischona, Syrien, Aegypten v. F. M. [13]



**Rana fusca** (platyrh.) Basel, Müllheim, Waldshut, Wolpadingen, Gempen, Val de Joux v. F. M., H. K., Dr. Th. Sch. [19]

Die Forma acutirostris Fat. ist bei jüngern Exemplaren sowohl der Rheinebene als auch des Hügellandes bei uns vorherrschend; doch findet man an denselben Localitäten auch gleichaltrige mit obtusem rostrum. Ein Stück vom Gempenplateau mit sehr spitzer vorragender Schnauze, sehr langen Hinterbeinen und ungeflecktem Bauch kommt den Anforderungen der Species agilis nahe, wie denn überhaupt die unentwegte Selbständigkeit von Rana agilis sowohl als arvalis als Arten noch Zweifel zulässt.

**Rana agilis** (?) Thomas. — St. Germain v. F. L. [3]

**Rana montezumae** BG. — Kalifornien, gekauft. [1]

**Rana clamata** Gü. cat. B. — Vera Paz v. F. M. [2]

**Rana fuscigula** Gü. cat. B. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. und J. St. [2]

**Rana oxyrhyncha** Gü. cat. B. Süd-Afr., gekauft. [1]

**Rana mascareniensis** DB. Nossi-Bé v. Dr. O. B. [2] und var. Idae Steind. v. F. M. [1]

**Rana macrodon** Gü. cat. B. ang. Malacca v. F. M. [1]

**Hoplobatrachus Reinhardtii** Pet. China v. F. M. [1]

Fam. *Cystignathidae*.

**Limnodynastes tasmaniensis** Gü. cat. B. Queensland v. F. M. [1]

**Limnodynastes dorsalis** Gü. cat. B. Queensland v. F. M. [1]

**Cystignathus georgianus** Gü. cat. B. (Crinia g.) Neu-Holland, gekauft. [1]

**Cystignathus ocellatus** Gü. cat. B. Brasilien von F. M.; Uruguay von F. M.-M. [7]

**Cystignathus gracilis** Gü. cat. B. Uruguay v. F. M.-M. [8]

**Cystignathus** sp. (*mystacinus* Burmeister?). Uruguay v. F. M.-M. [4]

Rumpf und Extremitäten kräftig, gedrungen. Schnauze konisch, die stumpfe Spitze den Maulrand überragend. Zunge gross, rund, hinten leicht gekerbt. — Vomerzähne hinter den grossen Choanen-

öffnungen auf einer pfeilbogenartigen, in der Mitte unterbrochenen Leiste. — Trommelfell sehr deutlich, fast kreisrund, kleiner als das Auge. — Pupille horizontal. Haut oben glatt, an der Flanke jederseits eine Reihe drüsiger Hervorragungen. Bauchseite glatt, eine Querfalte über die Brust, Unterseite der Schenkel körnig.

Alle Phalangealgelenke unten mit Höckern; am metacarpus des ersten Fingers ein starker Höcker, ein zweiter, breiterer, oben eingebuchteter an der Wurzel des dritten und vierten Fingers. Am tarsus ein innerer compresser und ein äusserer sehr schwacher Höcker. Bei geschlossener Hand reicht der erste Finger bis zum Ansatz der Endphalange des dritten Fingers. — Keine Hautsäume an Fingern oder Zehen.

Grundfarbe der Oberseite braungrau; jederseits auf der Grenze des Rückens und der Flanke vom Auge bis zum Steiss eine scharf ausgeprägte schwarze Binde; unter derselben auf der Flanke vom Trommelfell bis zum Steiss über die erwähnten Drüsen hin eine zweite nicht zusammenhängende schwarze Linie. Auf Rücken und Flanke ausserdem zerstreute dunkle Flecke und Streifen.

Oberlippe schwarz gesäumt, darüber eine breite weisse Längsbinde; über diese wegziehend vom Nasenloch durch's Auge über das Trommelfell hinab zur Maulecke eine tiefschwarze Binde; Trommelfell mit feinem weissem Saum, vor und hinter demselben ein schwarzer Fleck. Steissgegend weiss punktirt. Unterseite schmutzig-weiss, bei den jungen Exemplaren Kehle und Unterseite der Schenkel röthlich, bei den Erwachsenen rauchig. — Extremitäten oben mit dunkeln Querbinden. — Tarsus dunkelbraun, weiss punktirt; vom Fersenbein zum innern Höcker eine undeutlich weiss punktirte drüsige Leiste.

Grösstes Exemplar: von der Schnauzenspitze zum After: 0,056.

vom After zur Spitze der IV. Zehe: 0,085.

**Cystignathus macroglossus** DB. Uruguay v. F. M.-M. [6]

Hintere Extremitäten lang und kräftig. — Pupille vertical. Zunge herzförmig bis rund, dick, hinten leicht gekerbt. Vomerzähne auf zwei kurzen, nach hinten etwas schief gestellten Höckern. — Choanen gross; hinter jeder Choane kräftige Querleisten, welche je vom hintern Ende des Vomerzahnhöckers leicht bogenförmig nach dem Oberkieferrand laufen. Bei den jungen Individuen sind diese Leisten schon angedeutet. Schnauze rund, von den Nasenlöchern bogig steil abfallend. Trommelfell kreisrund, ziemlich gross. — Zehen und innerer Tarsalrand mit Rudimenten von Hautsäumen; zwischen allen Zehen Rudimente von Schwimmhäuten. Alle Pha-

langengelenke unterseits mit Knoten. — Am carpus zwei Ballen, der innere länglich, etwas compress am Ansatz des ersten Fingers, der äussere breit, flach abgerundet und nicht eingebuchtet am Ansatz des dritten und vierten Fingers. Am tarsus ein innerer compressor und ein kleiner äusserer flacher Ballen.

Rückenhaut mit rundlichen Warzen, seitlich eine undeutliche drüsige Hautfalte. Die jungen Exemplare sehen aus wie Alytes, bei ihnen ist die Schnauze etwas spitzer und leicht über den Unterkiefer vorragend. Färbung der Oberseite bei den Erwachsenen hellbräunlich bis oliv, bei den jungen mehr hellgrau. Sehr variirende dunkle Marmorirung, bei den hellern Exemplaren mit weissem Saum deutlich vortretend, bei den dunkeln kaum sichtbar, bei den einen Flecke, bei andern quere Wellbinden zeigend. Zwischen den Augen eine wellige Querbinde. Extremitäten breit gebändert; Weichen und Flanken, ebenso Hinterseite der Schenkel gelb mit dunkeln Flecken.

Senkrecht auf Oberkieferrand und auch auf Unterlippe übergehend mehrere schwarze weissgesäumte Binden, besonders je eine solche vom Nasenloch und vom Auge ausgehend; bei einzelnen auch der canthus schwarz. — Trommelfellgegend schwarz, das Trommelfell ohne weissen Saum.

Hinter der Maulecke drüsige weissliche Warzen; keine weisse Längsinde am Maulrand. Kinn bei den meisten ungefärbt. — Carpi und tarsi schwarz, die Phalangenknoten weiss, vom Ellbogen bis zum Ansatz des vierten Fingers eine Linie von weissen Drüsenpunkten. — Querfalten der Brust undeutlich. — Bauch glatt, hellgelblich; Unterseite der Schenkel granulös.

Grösstes Exemplar: von der Schnauzenspitze zum After: 0,059.

vom After zur Spitze der vierten Zehe: 0,113.

**Gomphobates notatus** Reinh. u. Lütk. Uruguay v. F. M.-M. [6]

Alle zeigen die glänzend schwarze Seitenbinde und den schwarzen Lendenfleck, ebenso die Papille in der Mitte des innern Tarsalrandes. Bei einem Exemplar erscheint der Lendenfleck als unmittelbares knopfiges Ende der Seitenbinde, welche sich in der Lendengegend schneckenförmig umbiegt. Bei 2 Exemplaren sind unterhalb des grossen Lendenflecks noch 1—2 kleinere tiefschwarze rundliche Flecken.

**Cystignathidarum** sp. (et gen. nov.?) Uruguay v. F. M.-M. [4]

Generelle Character: Gesamthabitus von Phrynopus Peters.

Keine Schwimmhaut weder an Händen noch an Füssen. — Maxillarzähne sehr klein und namentlich am Vorderrand der Kinnlade spärlich. — Keine Vomerzähne. Sacralwirbel nicht verbreitert. — Zwei ziemlich starke Höcker am metatarsus und zwei am metacarpus. — Jederseits auf der Lende eine grosse Drüse. Zunge rund, hinten frei und leicht gekerbt. — Tympanum etwas kleiner als Auge, aber von der Haut überzogen, sehr undeutlich. — Unter der Tympanalstelle und unmittelbar hinter der Maulecke eine parotisartige Ansammlung.

Details: Flache Wärzchen auf Rückenhaut selten, zahlreich auf Kopf und Steiss; unterseits Haut glatt, ausgenommen an den Schenkeln, wo sie dicht körnig erscheint.

Augen prominierend, Schnauze kurz und hoch, überragt den Mundrand nach vorne, von den Nasenlöchern an steil abfallend; Schnauzencontour rund, Maulspalte mässig. — Interorbitalspatium flach.

Hintere Extremität nach vorn geschlagen erreicht mit der Basis der Zehen die Schnauzenspitze. Zweiter Finger der vordern Extremitäten etwas kürzer als erster, vierter so lang als erster, dritter  $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der zweite. — Vierte Zehe der hintern Extremitäten zweimal so lang als die fünfte (vom Ansatz an gerechnet). — Unterseite der Phalangealgelenke besonders an den vordern Extremitäten mit starken Knötchen. Am Metacarpus zwei flache weisse Tuberkel, ein innerer dem ersten Finger, ein äusserer dem Ansatz des dritten und vierten Fingers entsprechend. Am Metatarsus zwei stärkere vorragende Knoten, der innere unter der ersten, der äussere unter der fünften Zehe. Lendendrüse etwas entfernt vom Schenkelansatz sitzend, prominierend, grösser als Auge, löcherig, tief-schwarz mit oberm und unterm weissem Saum. Hinter der Maulecke eine drüsige löcherige Wulst.

Rücken auf grauem Grund schwarz marmorirt. Im Interorbitalspatium ein mehr weniger deutliches mit der Spitze nach hinten gerichtetes dunkles Dreieck. Flanken hell und stark gerunzelt. Bei einem Exemplar ein undeutlicher weisser Längsstreif am Hinterücken. Vom Oberkopf zum Mundrand laufen mehrere dunkle hell-gesäumte Binden, namentlich eine solche vom Internasalraum zur Schnauzenspitze hinab.

Kehle fein dunkelgesprenkelt, Bauch weiss, Unterseite der Oberschenkel und Steissgegend gelbröthlich.

Oberseite der Extremitäten dunkel gebändert.

Länge des grössten Exemplars von der Schnauzenspitze bis



zum After 30 mm., vom After bis zur Ferse 23 mm., von der Ferse bis zur Spitze der vierten Zehe 14 mm.

Der systematischen Stellung nach gehören die Thiere in die Nähe von *Gomphobates*, *Leiuperus* und *Pleurodema*, lassen sich aber in keines dieser genera der *Cystignathiden* unterbringen.

Von *Gomphobates* Reinh. und Lüt. (inclus. *Eupemphix* Steind., vorausgesetzt, dass bei diesem sich doch Maxillarzähne finden) sind sie geschieden durch die Form der Zunge, welche bei unsern Thieren eher gross und deutlich rund ist, sowie ferner durch das Fehlen der Papille in der Mitte des innern Tarsalrandes (obwohl im Uebrigen viele Aehnlichkeit mit *Eup. fuscumaculatus* Steind. besteht).

*Pleurodema* unterscheidet sich namentlich durch Vomerzähne, *Leiuperus* durch die ovale Zungenform und das deutliche Trommelfell, *Bubonias* (Cope) durch Zunge, Augenbrauen u. s. w.

Fam. *Discoglossidae*.

*Pelodytes punctatus* Gü. cat. B. Paris von F. L. [2]

*Megalophrys montana* Gü. R. b. J. ♂ (= *Ceratophrys nasuta* Schleg.) Pinang v. F. M. [1]

*Cryptotis brevis* Gü. (Ann. M. N. h. 1863) Queensland, gekauft. [1]

Fam. *Alytidae*.

*Alytes obstetricans* Gü. cat. B. Issy bei Paris v. F. L.

— Reichensteiner-Schlossruine, Neubad; Müllheim v. H. K. u. F. M. [15]

*Scaphiopus solitarius* Gü. cat. ang. Texas v. F. M. [1]

Fam. *Uperoliidae*.

*Uperoleia marmorata* Gü. cat. B. Neu-Holland von F. M. [1]

Fam. *Bombinatoridae*.

*Bombinator igneus* Gü. cat. B. — Gross-Hüningen, Müllheim v. H. K. u. F. M. [10]

*Pelobates fuscus* Gü. cat. B. Neudorf v. Prof. M. u. F. M. [3]

*Pelobates cultripes* Gü. cat. B. Bordeaux v. F. L. [3]

*Odontophrynus cultripes* Reinh. Uruguay v. F. M.-M. [10]

Da Reinhardt im Text (Bidrag til Kundskab om Brasil. Padder etc. pag. 22) als Character das Fehlen von Vomerzähnen für *Od.* anführt, während die Abbildung auf Tafel III deren sehr deutliche zeigt, und da ferner Hoffmann (in Bronns Amphibien pag. 623) die Parotiden fehlen lässt, während der Text (und die Abbildung?) bei Reinhardt dieselben als vorhanden erklärt, so füge ich im Folgenden eine Beschreibung unserer Stücke bei.

Hauptcharacter: Gesammthabitus von *Od. cultripes* Reinh. — Maxillar- und Vomerzähne. — Keine eigentlichen Parotiden. — Zunge rund, hintere Hälfte frei, leicht eingekerbt. — Trommelfell vollständig verdeckt. — Gehörtuben sehr eng. Pupille vertical. Finger frei, Zehen halbpalmirt; alle Finger und Zehen mit freiem Hautsaum. — Sacralwirbel verbreitert. — Erstes cuneiforme mit scharfem Sichelfortsatz wie bei *Pelobates*. Haut des Rückens warzig, des Bauchs dicht granulirt.

Détails: Das Aussehen des Thieres ist durchaus krötenartig. Der Kopf kurz, bombirt, auf allen Seiten steil abfallend, das Interorbitalspatium concav. Die Contour der ziemlich weiten Maulspalte bildet einen Halbkreis; der Vordertheil der Schnauze fällt von den horizontalen Nasenlochsclitzen mit deutlich ausgesprochenem stumpfem Winkel ab, indem die Gegend zwischen Nasenloch und Schnauzenspitze, sowie die Frenalgegend concav erscheinen. Vomerzähne auf den zwei stark vorragenden Höckern zwischen den sehr weiten Choanen.

Leib hoch. Extremitäten kurz, an der Beugeseite der Gelenke mit Spannhäuten. Hinterbeine ungefähr  $\frac{1}{5}$  länger als die Körperlänge von Schnauze zu After.

Unterseite der Phalangealgelenke knotig. Am carpus ein starker halbgetheilter und ein schwächerer Knoten, am tarsus zwischen dem Ansatz der Sichel und der Ferse noch ein platter weniger deutlicher Ballen. Haut auf der Rückenseite runzlig und mit Wärzchen; an der Bauchseite stehen letztere dichtgedrängt vom Kinn bis zum After, ziemlich zahlreich sind sie auch an palma und planta.

Die Grundfarbe der Oberseite, ein helles stellenweise silberglänzendes Grau, ist sehr zurückgedrängt durch ausgedehnte dunkle Marmorirung. Diese dunkeln Flecke selbst zeigen bei genauerer Betrachtung wieder mehrfache Farbennuancen, nämlich dunkelbraunrothe schwarzgesäumte Inselchen auf mehr graubraunem Grund. Die silbergraue Grundfarbe tritt namentlich hervor 1) in einer feinen Binde von der Schnauzenspitze über die Mitte des Rückens bis zum After, 2) als Querbinde zwischen den Augen, 3) als seitliche unter-

brochene Längsbinde von der Schulter zur Weiche. — Die Seiten des Kopfes mit abwechselnd dunkeln und silbergrauen breiten Binden, die senkrecht zur Maulspalte verlaufen. — Die Extremitäten fast einfärbig dunkelbraun. — Ueberall finden sich auf der Oberseite zerstreute hellrosaroth Tupfen, in zahlreichern Gruppen namentlich auf den Lenden, auf dem Kopf, an den Extremitäten.

Säume der Augendeckel rosaroth. Vom Auge über die Trommelfellgend eine breitere schwarze, weissgesäumte Binde. Unterseite hellgrau, Würzchen gelbweiss. Sichel mit schwarzer Schneide. Kinngehend dunkel.

Maasse bei einem mittlern Thier:

|                                                                         |        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Von Schnauzenspitze zu After . . . . .                                  | 43 mm. |
| Vom After zur Spitze der vierten Zehe . . .                             | 51 „   |
| Von einem Knie zum andern bei horizontal gestellten Schenkeln . . . . . | 31 „   |
| Von der Verse bis zur Spitze der vierten Zehe .                         | 27 „   |

Diese Thiere scheinen mir am passendsten bei den Bombinatorinen und zwar in der Nähe von Pelobates untergebracht zu werden. Es sind die americanischen Repräsentanten desselben. — (Fundort: Colonie Helvecia in Uruguay.)

**Dyscophus insularis** Grandidier. Ann. sc. nat. ser. V. t.

15. Madagascar v. F. M. [2]

Der etwas knappen Beschreibung Grandidiers füge ich die unserer zwei Stücke bei. Das grössere, ein trächtiges Weibchen von der Grösse einer ♀ Bufo vulg. unterscheidet sich von dem andern um die Hälfte kleinern (♂?) dadurch, dass bei jenem die Schwimmhäute der hintern Extremitäten sehr reducirt sind, während bei diesem sie sich, ausgenommen an der langen vierten Zehe bis an die vorletzten Phalangen erstrecken, allerdings mit starker Einbuchtung. Gesammthabitus plump, kaloulaähnlich; Kopf und Körper nicht abgesetzt, Schnauze jedoch weit und abgerundet, Extremitäten kräftig. Augen sehr vorragend, Pupille rund. Tympanum bei beiden Stücken von der Haut überzogen, bei dem kleinern kaum, beim grössern etwas besser unterscheidbar. Maxillar- und Vomerzähne, letztere auf sehr stark prominirenden, hinter den Choanen leicht bogig verlaufenden Querleisten, die einen Zwischenraum freilassen.

Zwischen den engen Tubenöffnungen verläuft querüber eine eigenthümliche gefranste Hautfalte (ganz wie bei Kaloula). Zunge oval, hinten frei, nicht gekerbt. — Unterkiefer an der Symphyse mit

einer mittleren und je einer seitlichen leichten Promineuz. Nasenlöcher unter dem canthus als verticale Schlitze.

Sacralwirbel verbreitert. Dritter Finger und vierte Zehe erheblich viel länger als die übrigen. Ueber dem ersten cuneiforme ein compresser Grabballen, ähnlich, aber nicht so stark wie bei *Pelobates*. Unterseite der Phalangealgelenke knopfig.

Rücken glatt. Vom Ansatz des Oberarms verläuft eine Hautfalte hinter und über die Trommelfellgegend und von da als Einschnürung unmittelbar hinter den Augen quer über den Kopf (wie bei *Kaloula pulchra*). Unterseite beim grössern (ältern) Stück leicht granulös, beim kleinern glatt; Aftergegend runzlig. Färbung unserer beiden Stücke auf Rücken und Seiten fast unicolor weinroth, nur mit wenigen dunklern Flecken, auf der Unterseite beim ältern Exemplar schmutziggelbbraun, beim jüngern weiss, seitlich allmählig in's Bräunliche spielend.

Fam. *Phryniscidae*.

*Phryniscus nigricans* Gü. cat. B. Los Leones (Arg.) v. B.-H. [1]

Fam. *Brachycephalidae*.

*Pseudophryne australis* Gü. cat. B. Queensland, gekauft. [2]

Fam. *Rhinodermatidae*.

*Rhinoderma Darwinii* Gü. cat. B. Chili v. F. M. [1]

Fam. *Engystomatidae*.

*Engystoma carolinense* Gü. cat. ang. Texas v. F. M. [4]

*Engystoma* sp. (Kat. d. B. Mus.) Vera Paz v. Dr. G. B. [3]

Fam. *Bufo*nidae.

*Bufo vulgaris* Gü. cat. B. Basel, Müllheim, Frutigen v. H. G., H. K., F. M. [9]

*Bufo calamita* Gü. cat. B. — Neubad, Isteinerklotz, Müllheim, Turtmann (Wallis) v. H. K. u. F. M. [8]

*Bufo viridis* Gü. cat. B. Syrien, Aegypten v. M. [4]

*Bufo pantherinus* Gü. cat. B. — Nubien v. F. M.; Ceres (Cap) v. J. St. [5]

Die 3 Stücke aus Nubien unterscheiden sich von unsern andern oranischen und capischen Exemplaren durch leicht halbmond-



förmig (Concavität nach aussen) gestaltete Parotiden. Zwei derselben zeigen, das eine auf sehr dunkler Grundfarbe weniger, das andere auf hellbrauner Grundfarbe viele zerstreute hellgelbe Flecke, wobei beim letztern ausserdem noch die typische Zeichnung erhalten bleibt (var. *nubica*?); das dritte zeigt keine solchen hellen Flecke, dagegen eine hellgelbe Längsbinde von der Schnauze zum After.

**Bufo** *lentiginosus* var. *B. americanus* Gü. cat. B. N.-America v. F. M. [1]

**Bufo** *d'Orbignyi* Gü. cat. Batr. Uruguay v. F. M. u. F. M.-M. [2]

**Bufo** (subgenus *Phrynoides* Cope) spec. Uruguay v. F. M.-M. [5]

Grösse und Gesamthabitus von *bufo lentiginosus*. — Sehr prononcirte Orbito-tympanalleiste mit mehrfachen undeutlichen Abzweigungen gegen den Nacken, sowie mit kräftigen Prä- und Postocularzweigen. Leisten des Rostralcantus wallartig erhoben, vorne in einander übergehend (mit Abflachung). Schnauze im Seitenprofil abgerundet, über den Unterkiefer vorstehend. Interorbitalspatium ausgehöhlt.

Tympanum freiliegend, etwas oval mit längerem senkrechtem Durchmesser, Hinterrand desselben von einer Hautfalte überlegt.

Parotis schmal lang, erstreckt sich von oberhalb des Trommelfells, wo sie eine keulenförmige Anschwellung nach innen zu zeigt, bis gegen die Höhe des Ellbogens und löst sich dann in eine Reihe sehr kräftiger enggesetzter Warzen auf, welche in der Weichengegend aufhören. — Hinter der Maulecke ebenfalls einige parotisähnliche Warzen.

Finger frei mit undeutlichen Hautsäumen, Zehen mit starken Hautsäumen und halben Schwimmbäuten, längs dem innern Rand des tarsus eine starke Hautfalte. Auf dem metatarsus eine innere schärfere und eine äussere flache braune Protuberanz. Auf dem carpus zwei sehr grosse braune Schwielen, unter den Gelenkflächen überall kleine Höcker.

Erster Finger länger als zweiter. — Zunge birnförmig, dick. Die ganze Oberfläche von Rumpf und Extremitäten (sowie auch Augenlider) warzig. Bei zwei Stücken zeigen diese Warzen zu beiden Seiten der Rückenlinie reihenweise Anordnung. Alle Warzen sowie die Parotiden mit braunschwarzen spitzen Körnchen besetzt.

Unterseite in der Vorderhälfte dicht querfaltig, in der Hinterhälfte körnig (durch Faltung nach allen Richtungen).

Die Färbung differirt bei den einzelnen Stücken; sie ist auf der Oberseite grau bis dunkel mit dunklern, zuweilen scharfgesäumten Marmorirungen. — Ueber die hintere Extremität breite dunkle Querbänder. Ohrengegend und unterer Rand der Parotis dunkel. Lippenrand und Maulecke schmutziggelb, dergleichen die ganze Unterseite.

**Bufo** *nebulifer* Gü. cat. B. Petén v. Dr. G. B. [5]

**Bufo** *ornatus* ang. (*melanotis* D. B.) Gü. cat. B. Brasilien v. F. M. [2]

**Bufo** *peltocephalus* Gü. cat. B. ang. Columbien v. F. M. [1]

**Bufo** *melanostictus* Gü. cat. B. Pinang v. Prof. L. R. [3]

**Bufo** *isos* Gü. cat. B. ang. Singapore v. F. M. [2]

Fam. *Polypedatidae*.

**Polypedates** *quadrilineatus* Gü. cat. B. Pinang v. F. M. [1]

**Ixalus** *nasutus* Gü. cat. B. Ceylon, gekauft. [1]

**Rhacophorus** *maximus* Gü. R. b. J. Tellicherry (Malabar) v. E. L. [1] — (Eines der Expl. des Katal. pag. 585. Polyp. F.)

**Hylarana** (*Limnodytes* a. a.) *madagascariensis* a. D. (*Limnodytes* *ulcerosus* Böttg. Z. Anz. 1880. Nr. 57.) — Madagascar. — 3 junge und 3 sehr grosse alte Exemplare v. F. M.

Alle zeigen die von Böttger besonders hervorgehobene ulceröse Stelle an der Unterseite der Schenkelansätze.

**Hyperolius** *madagascariensis* Gü. cat. B. Madagascar v. F. M. [6]

Fam. *Hylodidae*.

**Hylodes** *Sallæi* Gü. cat. B. Vera Paz v. F. M. [1]

**Hylambates** *maculatus* A. Dum. Zanzibar, gekauft. [1]

**Platymantis** *corrugata* A. D. var. *pelewensis*. — Palau. — Gekauft. [1]

Fam. *Hylidae*.

**Hyla** *arborea* (*viridis*) a. Basel, Gross-Hüningen, Neudorf v. F. M. u. H. K. Erwachs. u. Larven. [8]

- Hyla** *versicolor* Gü. cat. B. ang. Texas v. F. M. [3]  
**Hyla** *carolinensis* Gü. cat. B. ang. Texas v. F. M. [3]  
**Hyla** *Baudini* Gü. cat. B. Guatémala v. Dr. G. B. [1]  
**Hyla** *holochroa* Gü. cat. B. (H. *Moreletii* DB). Guatémala  
v. Dr. G. B. [2]  
**Hyla** *agrestis* Gü. cat. B. (H. *pulchella* DB), ang. Vene-  
zuela v. F. M. [1]  
**Hyla** *albomarginata* Gü. cat. B. Rio v. F. M. [2]  
**Hyla** *leucomelas* Gü. cat. B. Uruguay v. F. M.-M. [5]  
**Hyla** *Lesueurii* Gü. cat. B. (Litoria L. DB). Queensland  
v. F. M. [1]  
**Hyla** *adclaidensis* Gü. cat. B. Queensland gekauft. [1]  
**Hyla** *rubella* Gü. cat. B. Queensland v. F. M. [2]  
**Hyla** *phyllochroa* Gü. Proc. L. S. 1863 pl. 30. (Zu setzen  
im Catalog pag. 587 statt H. *rubella*.)  
**Hyla** *Ewingii* Gü. cat. B. Sidney. [1]

Fam. *Pelodryadidae*.

- Pelodryas** *coeruleus* Gü. cat. B. Queensland v. F. M. [1]

Fam. *Phyllomedusidae*.

- Phyllomedusa** *bicolor* Gü. cat. B. Jung. Brasilien v. F.  
M. [1]

## II. Reptilia.

Ord. I. **Ophidia.**

Fam. *Typhlopidae*.

- Typhlops** *syriacus* Jan. El. Beirut v. F. M. [2]  
**Typhlops** *Lalandei* Jan. El. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [2]  
**Typhlops** (ophthalmidion) *Kraussi* Jan. El. Goldküste v.  
Fr. R.-W. [1]  
**Typhlops** (ophthalmidion) *Eschrichtii* Jan. El. [onychophis  
punct. Gerv.] Alt-Calabar v. F. M. [1] (Sehr grosses  
wohlcons. Expl.)

**Typhlops spec.** Guatémala v. Dr. G. B. [2]

Nasenschild bei beiden Expl. von vorn bis über die Mitte der Schnauzenhöhe gespalten. — Supralab. 4, das erste am kleinsten. — Rostrale abgerundet. Das vierte lab. stösst ans oculare; bei dem einen Expl. zwischen oculare und drittem lab. noch ein besonderes Schildchen (unteres praeoculare). Schuppenreihen 18. — Oben dunkeloliv, jede Schuppe mit blassem Rand, unten schmutziggelb.

**Stenostoma Cairi** Jan. El. Aegypten von F. M. [1]

**Stenostoma bicolor** Schl. Goldküste v. Fr. R.-W. [1]

**Stenostoma nigricans** Jan. El. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [2]

**Stenostoma signatum** Jan. El. Rabinal (Guat.) v. Dr. G. B. [1]

**Stenostoma albifrons** Jan. El. Los Leones (Arg.) v. B.-H. [4]

Varietät mit rundl. Leib, 14 Streifen und ohne weissen Stirnfleck.

Fam. *Tortricidae*.

**Cylindrophis maculatus** Gü. R. b. J. Ceylon v. F. M. [1]

Fam. *Peropodes*.

**Calabaria fusca** Gray (Proc. L. S. 1858) Rhoptrura seu Eryx Reinhardtii Pet. Calabar v. F. M. [1] Erwachsenes Expl.

**Eryx thebaicus** Jan. El. Aegypten von F. M. [1]

**Chilabothrus inornatus** D. B. (Boa in Schleg.) Jamaica v. F. M. [1]

**Xiphosoma madagascariense** D. B. (Scanzinia m. Gray) Madagascar v. F. M. [1]

**Liasis amethystinus** D. B. Murray v. F. M. [1]

**Aspidiotes melanocephalus** Krefft. Queensland v. F. M. [1]

**Anhang.** Im Katalog (pag. 591 u. 652 m. Tafel I) habe ich eine neue Boaeide aus Guatémala beschrieben und dieselbe als nahe verwandt mit den Ungalien Westindiens bezeichnet. Seitdem ist von Steindachner (Band 80 der Sitzb. der k. Ak. d. W. I. Abth. Dec.-Heft. Jahrg. 1879) eine ächte Ungalie (*U. Taczanowskyi*) aus Peru beschrieben worden. Die dazu gehörigen Abbildungen weisen eine ziemliche Veränderlichkeit der Kopfpholidose auf. Wenn nun auch die bis jetzt angenommene Diagnose des genus *Ungalia* in diesem Sinne erweitert werden kann und muss, so sind doch bei unserm



Stück aus Guatémala die Veränderungen der Pholidose (und auch die Vermehrung der ventralia) zu ausgiebige, als dass dasselbe im genus *Ungalia* Platz fände. Ich habe es damals unterlassen, einen Namen dafür vorzuschlagen, in der Hoffnung, dass diese Schlange schon irgendwo beschrieben worden sei; da mir aber seit der Veröffentlichung keinerlei Notiz darüber zugekommen ist, so schlage ich den Namen *Ungaliophis continentalis* vor. Vielleicht gehört auch dem Continent an das von mir unter der Bezeichnung *Ungalia* Sp. auf pag. 652 des Katalogs kurz beschriebene Stück, das eine ächte Ungalie ist und das ich in einem Glas mit süd-am. Reptilien auffand. Es stimmt mit keiner der bis jetzt beschriebenen Ungalien ganz überein, erinnert aber in der Kopfform und in den Spuren der Zeichnung sehr an die von Steindachner beschriebene erwähnte Art.

Fam. *Calamariidae*.

**Streptophorus** *Sebae* u. Subsp. *tessellatus*. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

Die erwähnte Subsp. entspricht der Beschreibung v. Cope (Rept. of Costa Rica: *Ninia Sebae* subsp. *tessellata*). Die braune Färbung des Unterleibs ist nicht in einzelnen Flecken, sondern in sehr regelmässigen schachbrettartigen Vierecken disponirt.

**Conocephalus** *striatulus* Jan. El. (Haldea str. B G.) Dallas (Tex.) v. Dr. D. W. [4]

**Homalosoma** *lutrix* Gü. cat. (Calam. arctiv. Schl.) Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [1]

**Homalosoma** *occipitale* Jan. El. (Lamprosoma occ. Hall.) Fort Worth (Tex.) v. Dr. D. W. [2]

**Homalosoma** *episcopum* Jan. El. (Lamprosoma ep. H.) Fort Worth (Tex.) v. Dr. D. W. [1]

**Elapoides** *Sieboldi* Jan. El. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Adelphicus** *quadrivirgatus* Jan. El. Tenosique (Guat.) v. Dr. G. B. [1]

**Homalocranium** (*Tantilla*) *coronatum* B. G. Fort Worth (Tex.) v. Dr. D. W. [1]

**Homalocranium** (*Tantilla*) *melanocephalum* B. G. Dep. Tacnarambù (Urug.) v. B.-H. u. ang. Venezuela v. F. M. [2]

**Elapomorphus lemniscatus** Jan. El. Uruguay v. F. M.-M. [1]

**Anhang.** Die von mir im Katalog pag. 593 und 655 beschriebene glyphodonte Calamaride aus Palästina hat Herr Dr. O. Böttger seitdem aus Palästina ebenfalls erhalten. B. constatirt die Neuheit des Genus, für welches er den Namen **Micrelaps** vorschlägt.

Fam. *Coronellidae*.

**Coronella laevis** Lac. — Basel, Frohburg, Oberwyl (Simmenthal), Binnenthal (Wallis) v. D. Z. G.; H. G.; F. M.; A. G. [7]

Das Expl. aus dem Binnenthal (aus einer Höhe von 6000') zeigt eine abnorme Verwachsung der postfrontalia unter sich und beiderseits Verwachsung der praefrontalia mit den vordern nasalen. Zeichnung reducirt, Bauch ganz schwarz.

**Coronella girondica** Gü. cat. — Valle di Marcellise bei Verona v. E. d. B. [1]

Einerseits mit 2 frenalen und 2 temp., andererseits mit 1 frenale und 3 temp.

**Coronella (callopeltis) quadrilineata** var. *leopardina* Bon. Dalmatien v. D. Z. G. [2]

**Coronella cana** Gü. cat. — Ceres (Cap) von Prof. L. R. u. J. St. [5]

Junge Expl., wovon eines der typ. Form, 4 der var. B. l. cit. angehören.

**Coronella pulchella** Jan. El. Uruguay und Los Leones (Arg.) v. F. M.-M. u. B.-H. [5]

Ein Stück aus Leones enthielt einen bufo d'Orbigny.

**Coronella (Ophibolus B. G. Lampropeltis Cope) doliata** var. *formosa* Jan. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Ablabes** sp. aff. *longicaudus* Pet. (var. v. A. *quinquestriatus* Kat. d. Basl. Mus.) Pinang v. Prof. L. R. [1]

Das Thier entspricht in der Pholidose ganz genau dem A. *quinquestriatus* meines Katalogs. Auch die Zeichnung des Kopfes ist die nämliche; dagegen hören die weissen Seitenlinien schon am Nacken auf und das Thier ist am Körper schwarz;  $114 + \frac{1}{1} +$  Stumpf.

**Eirenis** *Agassizii* Jan. El. Uruguay u. Los Leones (Arg.)  
v. F. M.-M. u. B.-H. [4]

**Enicognathus** Jan. (Rhadinea Cope) sp. Uruguay v. F.  
M.-M. [1]

Kopf wenig abgesetzt, Auge mittelgross, Leib rund, Bauch abgeflacht. — Nas. 2, frenale 1, niedrig; praecul. 1; postoc. 2. — Temp. 1+2. — Supralab. 8, wovon 4 und 5 an's Auge treten. — Infralab. 9, wovon 5 in Contact mit beiden Paar Submentalen. — Anale getheilt. — Schuppenreihen 19, Schuppen glatt, einporig. — 192 Abdominalschilder. — Die Zeichnung erinnert sehr an *Dromicus lineatus* und *Taeniophis imperialis*. Oberseite grau; von der Schnauze bis an's Schwanzende eine  $1\frac{2}{2}$  Schuppen breite schwarze Medianbinde; ebenso jederseits von den Nasalen weg über das Auge und den obern Theil der Rückenschilder bis gegen den Schwanz eine breite schwarze Seitenbinde, welche nach oben scharf begrenzt ist, nach unten in das Grau der Flanken übergeht. — An der Grenze der Seiten und des Bauches am Vordertheil des Leibes eine punctirte dunkle Linie. Bauch mit Ausnahme der Kehle und des Halses scharlachroth. Oberlippenschilder hellgrau mit Ausnahme ihres obern Randes. Kehle und Hals schmutziggelb, Erstere mit zahlreichen dunkeln Sprenkeln.

Diese Art ist wohl am nächsten verwandt mit *Enic. elegans, vittatus, punctatostriatus* Jan. und *Rhadinea* (= *Enic.*) *serperastra* Cope.

**Simotes** *taeniatus* Gü. R. b. J. aut sp. affin. Saigon v.  
F. M. [1]

Rostrale wenig zurückgeschlagen. — 19 series. — Supralab. 8, wovon IV und V an's Auge treten, das zweite lab. scheint gespalten. — 1 præ-, 2 postocul.; temp. 1 + 1 + 2, das vorderste sehr klein. 152 + 1 + 47. Graulichrothbraun, auf Kopf die *Simotes*-zeichnung; auf Rückenfirst zwei dunkle punktirte Linien mit einer weissen zwischen sich; nach jeder Seite noch dunkle punktirte Linie und undeutliche Netzzeichnung. — Bauch rothgelb mit schwarzer Würfelung.

**Simotes** *Swinhonis* Gü. R. b. J. Sehr wahrsch. aus Li-long v. F. M. [1]

Stimmt mit der Beschreibung Günther's und mit unsern zwei andern Expl. vollständig überein, ausgenommen in der Zahl der

Schuppenreihen (16 u. 15 statt 17). Die ersten 5 Subcaudalen ungetheilt (bei einem andern unserer Expl. 4 mittlere), die Endschuppe lang und kräftig. — 163 + 1 + 35.

**Liophis melanotus** Jan. El. u. Icon. — Süd-Am., gek. [1]

**Liophis taeniurus** Tschudi ang. Ecuador v. F. M. [1]

**Liophis taeniogaster** Jan. El. Süd-Am. v. F. M., jung. [1]

**Liophis Merremii** Gü. cat. typische Form — erwachsen, ang. Argentinien v. F. M. [1]

**Liophis poecilogyrus** Jan. El. u. Ic. Uruguay v. F. M.-M., Los Leones (Arg.) v. B.-H. [10]

**Liophis poecilostictus** Jan. El. Uruguay v. F. M.-M. [7]

Das grösste Expl. misst 134 cm., wovon 133 auf den Schwanz kommen. Bei einem Stück sind die Gastrostegien nur beim Uebergang in die erste Schuppenreihe etwas schwarz gesäumt, der Bauch sonst unicolor schmutziggelb. — Mageninhalt bei 2 Stücken Cystignathen.

**Pliocercus aequalis** Salvin. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Heterodon d'Orbigny** Gü. cat. Uruguay v. F. M.-M. und Los Leones (Arg.) v. B.-H. [6]

**Psammophylax rhombeatus** Gü. cat. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. und J. St. (5 erwachs., 3 jung.)

**Tomodon lineatus** D. B. Guatémala, jung, v. Dr. G. B. [1]

**Tomodon ocellatus** D. B. Uruguay v. F. M.-M. [2]

**Coniophanes (Glaphyrophis Jan.) punctigularis** Cope. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Coniophanes fissidens** Cope. (Coronella f. Gü. cat. — Glaphyrophis pictus Jan.) Guatémala v. Dr. G. B. [1]  
Mageninhalt: ein Pliocercus elapoides von nahezu gleicher Grösse.

#### Fam. Colubridae.

**Zamenis atrovirens** Gü. cat. Dalmatien v. D. Z. G. [1]

**Zamenis caudaelineatus** (var. Periops neglectus Jan.). Syrien v. F. M. [1]

**Zamenis florulentus** Gü. cat. Aegypten v. F. M. [1]

**Spilotes melanurus** D. B. (Sp. coraïs var. mel.) Guatémala v. Dr. G. B. [1]



**Compososoma radiatum** Gü. R. b. J. (Spilotes r. Gü. cat.)  
jung. Pinang v. F. M. [1]

**Masticophis flavigularis** B. G. Dallas (Tex.) v. Dr. D.  
W. [1]

**Elaphis Aesculapii** D. B. Herk.? v. D. Z. G. [4]  
Wovon 2 Expl. mit braunen Längsbinden.

**Elaphis guttatus** (Scotophis g. B. G.). Dallas (Tex.) v. Dr.  
D. W. [3]

Das eine Expl. gehört der Varietät calligaster Jan. ic. l. 21  
pl. 6 an.

**Pityophis catenifer** D. B. Kalifornien v. F. M. [1]

Fam. *Potamophilidae* (Natricidae u. Homalopsidae).

**Tropidonotus natrix** K. — Vacluse v. St.-J.; Langoisseau  
v. F. L.; Oberwyl (Simmenthal) v. H. G.; Basel,  
Weil v. D. Z. G.

Eines der Basler Stücke oberseits fast uniform schwarz, jedoch  
mit ausgesprochenem Collare.

**Tropidonotus viperinus** D. B. — Fontainebleau v. E. T. [3];  
id. var. chersoïdes Vacluse v. St.-J. [1]

Die Zahl der Schuppenreihen gibt Fatio zu 19, Schreiber zu  
21, Lataste (F. herp. de la Gironde pag. 143) für chersoïdes nur zu  
17 an. Ebensolche Differenzen findet man für die praeocularen und  
supralabialen. Lataste gibt an 2 praeocularen und 7 supralab., wo-  
von das dritte und vierte an's Auge stossen; für chersoïdes 2 prae-  
ocularen und 8 supralab., wovon III und IV an's Auge. Schreiber:  
7 supralab., IV und V an's Auge, 1—2 praeocularen; Fatio 2 prae-  
ocularen, 7 supralab., wovon III und IV an's Auge treten.

Da nun ausnahmsweise bei *T. viperinus* auch 3 postocularen  
statt der normalen 2 vorkommen können und da ausserdem die  
typische Zeichnung hie und da sich verwischt, so ist es nicht zu ver-  
wundern, wenn Vipernatter und Würfelnatter so lange verwechselt  
worden sind. (Vgl. hiez u. noch Anm. 38 meines Katalogs v. J. 1878.)

Von den jetzigen Stücken hat die chersoïdes von Vacluse 21  
Serien und 2 praeocularen, die 3 Stücke von Fontainebleau 19 Serien,  
eines mit 1 praeoculare, die 2 andern mit 2 praeoc.

**Tropidonotus tessellatus** Laur. — Syrien v. F. M., ang.  
Dalmatien v. D. Z. G. [2]

**Tropidonotus (Eutainia) Saurita** B. G. Dallas (Tex.) v.  
Dr. D. W. [1]

**Tropidonotus (Eutainia) ordinatus** Gü. var. aff. *Tr. collaris*  
Jan. El. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Tropidonotus (Nerodia) fasciatus** B. G. — Nord.-Am. v.  
F. M. [1]

**Tropidonotus (Nerodia) rhombifer** B. G. Dallas (Tex.) v.  
Dr. D. W. [1]

**Tropidonotus (Nerodia) erythrogaster** B. G. Dallas (Tex.)  
v. Dr. D. W. [1]

**Tropidonotus dorsalis** aut sp. affiniss. Gü. R. b. J. an-  
gebl. Manila v. F. M. [1]

Diese Spec. gehört jedenfalls zur Gruppe *Tr. dorsalis*, *macrophthalmus*, *macrops*.

Kopf xenodonartig, Hals enge, Auge sehr gross. Pup. rund. Leib etwas compress; Maulspalte sehr weit; hinterste Zähne des Oberkiefers hakenförmig gebogen. Postfront. nicht ganz zweimal so gross als praefrontal. (internasalia). Verticale fünfseitig, die Seiten etwas concav, hinten rechtwinklig, occipitalia quer abgestutzt.

Supralab. 9 (wovon IV, V, VI an's Auge), infralab. 11—12 (wovon 7 in Contact mit den submental). Praeocul. 1, postocul. 2; Temp. 2 + 2.

Schuppenreihen 17, die äusserste ungekielt und grösser.

$158 + \frac{1}{1} + 91$ .

Rücken grauliv, auf der First grosse braune Rhomben, oft verschoben, zuweilen alternirend, deren seitliche Spitzen bis an die erste Serie hinab reichen; zwischen denselben vertical an den Flanken stehende feine dunkle Streifen. — Unterseite weisslichgelb mit sparsamer dunkler Fleckung, Kopf unicolor braunoliv, Kehle gelb.

**Tropidonotus quincunciatus** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]  
Expl. v. 113 cm.

**Tropidonotus trianguligerus** Gü. R. b. J. Ang. Ost.-Ind.  
(erhalten als *Amph. chrysargos*) v. F. M. [1]

**Tropidonotus (Amphiesma) subminiatus** Gü. R. b. J. Ost-  
Ind. v. F. M. [1]

**Tropidonotus (Amphiesma) stolatus** Gü. R. b. J. Karkala  
(Ost-Ind.) v. Prof. H. Sch. [1]

**Tropidonotus (Amphiesma) rhodomelas** Gü. R. b. J. Pinang,  
jung, v. Prof. L. R. [1]

**Tropidonotus (Amphiesma) tigrinus** Gü. R. b. J. Yokohama  
v. R. M. [1]

**Tropidonotus (Amphiesma) leucomelas** Gü. R. b. J. Pinang,  
erwachs., v. F. M. [2]

Es sind beides erwachsene Thiere; sie bieten folgende Verschiedenheiten:

Expl. No. 1: 65 cm. Totallänge, wovon 14 auf den Schwanz.  
 $130 + \frac{1}{1} + 57$ . — Schuppenreihen 19; die äusserste Reihe glatt. —

Supralab. 7, wovon III und IV an's Auge treten. Praefrontalia mit abgerundeter Spitze. Das untere Nasale drängt sich beidseits zwischen rostrale und lab. I fast bis an den Lippenrand. Ein hinterster Zahn von den übrigen getrennt und ungemein lang und scharf.

Expl. No. 2: 69 cm. Totallänge, wovon 17 auf den Schwanz.  
 $120 + \frac{1}{1} + 60$ . — Schuppenreihen 17, die äusserste ebenfalls, aber

schwach, gekielt. — Supralab. einerseits 8, wovon IV und V an's Auge, anderseits 9, wovon V und VI an's Auge. Praefrontalia mehr abgestutzt. Die inframaxillaria, supra- und infralabialia sind mit zahlreichen körnigen Protuberanzen besetzt (pathologisch?). — Es sind 2 hinterste Zähne von den andern abgetrennt und lang und scharf.

Trotz dieser Verschiedenheiten in der Pholidose etc. gehören beide Thiere evident derselben Species an. Bei beiden Expl. bilden die Kiele der Schuppen Längsreihen, und die äusserste Serie ist viel grösser als die andern; bei beiden 1 prae- und 3 postocularia; 2 temporalia in erster Reihe.

Die in der Abbildung in Günther's Rept. of br. Ind. gegebene Zeichnung (eines jungen Exemplars) tritt bei unsern zwei erwachsenen Stücken nur im Weingeist hervor, wo dann die weissen Querlinien und Zeichnungen seitlicher weisser Triangel mit am Bauch aufsitzender Basis durchschimmern. Ausserhalb des Weingeists erscheinen die Thiere oben schwarz, am Nacken und Vorderhals mit intensiv schwarzem hinten scharf abgeschnittenem Collare, hinter welchem jederseits ein röthlichgelber triangulärer grosser Flecken

sitzt. Kehle und Hals gelb. — Unterseite des Mittelleibes schiefergrau, des Hinterleibs und Schwanzes schwarz.

**Ischnognathus (Storeria) Dekayi** BG. Dallas (Tex.) v. Dr. D. W. [3]

**Hypsirhina enhydris** var. *trilineata* Gü. R. b. J. Pinang v. Prof. L. R. u. F. M. [3]

**Hemiodontus leucobalia** Jan. El. (Ferdonia unicolor Gü. R. b. J.) Pinang v. Prof. L. R. [1]

♂ mit compressum Schwanz; abnorm: temp. 1 + 3 statt 2 + 3; lab. II und III an orbita, statt blos III.

**Homalopsis boaeformis** Jan. El. (Cerberus rhynchops Gü. R. b. J.) Pinang v. F. M. [1]

**Homalopsis buccatus** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]

Fam. *Dryophilidae* (Dryadidae part. Dendrophidae, Dryophidae).

**Liopeltis tricolor** Jan. (ic. livr. 31 pl. VI) ang. Malacca v. F. M. [1]

**Thamnosophis margaritifer** Jan. El. (Dromicus m. Gü. cat.) Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Philodryas Schottii** Gü. cat. variet. — Los Leones (Arg.) v. B.-H.

Mächtiges und wohl erhaltenes Expl. — Grundfarbe der Oberseite hellbraun, jede Schuppe schwarz gesäumt; ventralia gelb mit schwarzem Saum.

**Philodryas aestivus** Gü. cat. Uruguay v. F. M.-M. [3]

Mit 21 Schuppenreihen.

**Leptophis (Ahaetulla) spec.** Goldküste. [1]

Das noch ganz junge Thier fand sich nachträglich in demselben Glas, das die Holuropholis enthielt. Es gehört zur Gruppe derjenigen Arten (oder Varietäten?), welche bei Jan unter dem Gesamtnamen *Leptophis Chenoni*, bei Günther (cat. col. s.) unter dem Gesamtnamen *Ahaetulla irregularis* zusammengefasst sind. Günther hat später (Ann. Mag. N. h. III. 11.) diese Species A. irreg. wieder in mehrere Arten zerlegt (irreg. s. s.; heteroderma, natalensis, hoplogaster etc.), mit deren keiner das gegenwärtige Stück sich deckt. Am nächsten steht es der A. heteroderma. Zwischen den hinten



auseinandertretenden Occipitalen ein starkes Schaltschild. Bauch deutlich gekielt. Alle Schuppen mit Ausnahme der äussersten Reihe gleichgestaltet und gleichgross, in 15 leicht schrägen Reihen, glatt. Anale ganz. — Lab. 9 (wovon IV, V, VI an's Auge); Oc. 1—2 und 2—2. — Temp. 1 + 3. — Ventr. 147. — Oberseite einfarbig braun, Unterseite heller.

**Dendrophis picta** Gü. cat. Pinang v. Prof. L. R. [3]

Ein Expl. hat auf der Vorderhälfte 17 Schuppenreihen.

**Dendrophis punctulata** Gü. cat. Murray v. F. M. [1]

**Chrysopelea ornata** Gü. R. b. J. Pinang; typus, und var.

e. (var. Hasselti Bleek.) ang. Malacca v. F. M. [2]

**Chrysopelea rubescens** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]

Junges und beschädigtes Expl.

**Dryophis (Tragops) prasina** Gü. cat. Pinang v. Prof. L. R. [2]

**Passerita mycterizans** Gü. cat. Karkala (Ost.-Ind.) v. Prof.

H. Sch. [1]

**Langaha cristagalli** DB. Madagascar v. F. M. [1]

Fam. *Psammophidae*.

**Coelopeltis lacertina** Gü. cat. Syrien (var. moilensis) v.

F. M. Dalmatien (var. Neumayeri) v. F. M. und

D. Z. G. [3]

Fam. *Scytalidae*.

**Brachyrhyton plumbeus** Jan. El. (Oxyrhopus pl. a. a.) Uru-

guay v. F. M.-M. und Los Leones (Arg.) v. B.-H. [2]

**Oxyrhopus tergeminus** Gü. cat. Süd-Am., jung, v. F. M. [1]

Fam. *Lycodontidae*.

**Lycodon aulicus** Gü. R. b. J. Karkala (Ost.-Ind.) v. Prof.

H. Sch. [1]

**Holuropholis olivaceus** A. Dum. Goldküste (Aburi) statt

B. niger var. d. im Katalog).

Mit 23 Schuppenreihen, einerseits 8 lab. (wovon IV und V an's Auge), anderseits 9 lab. (wovon V und VI an's Auge); einerseits 1, anderseits 2 präocul. — Bauch in der Mitte hellgelb.

**Nymphophidium maculatum** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]

Günther (Rept. of brit. Ind.) stellt diese seltene, durch ihre

zwei hintereinander gestellten, in der Mundhöhle deutlich hervortretenden Knochenprotuberanzen der Schädelbasis (Vomer) ausgezeichnete Schlange in die Nähe von Cyclophis. Unser Exemplar besitzt aber ganz deutlich beiderseits verticale Pupillen. In dieser Beziehung findet sich keine directe Angabe bei Günther, der blos sagt, dass das Thier in jeder Hinsicht dem Odontomus ähnlich sei (bei welchem die Pupillen rund sind). Es dürfte daher das Genus Nymphophidium eher bei den Lycodontiern oder Dipsadeen einzureihen sein. Auch bei unserm Exemplar sind die beiden hintersten Zähne des Oberkiefers ausnehmend lang, kräftig, schneidend und ohne Rinne. Sämmtliche Merkmale der Pholidosis und des Kleides stimmen mit den von Günther angegebenen überein, zugleich auch mit der Abbildung von Odontomus subannularis in Jans Iconographie.

Körper mässig compress, Kopf keulenförmig, ventralia winklig gebogen. — Schuppenreihen 15, sämmtlich glatt. Nasale und Anale ungetheilt. — Supralab. 7 (wovon III und IV an's Auge treten, IV sehr hoch). Temp. 2 + 2 + 2 und 2 + 1 + 2. Frenalia treten beidseits an die orbita, über denselben noch ein.praeoculare; links 1, rechts 2 postocul.; infralabialia 8, das erste Paar berührt sich hinter dem mentale. — Inframax. zwei Paar, das zweite kürzer als das erste, mit abgerundeter Spitze. — Rostrale eher breit und niedrig, obere Spitze leicht übergeschlagen. Postfrontalia schmaler als praefr.; verticale breit wie bei den Dipsadeen; occipitalia lang, ihre Sutura länger als das verticale, hinten auseinandertretend. — 79 braune Flecken vom Nacken bis zum Anfang des Schwanzes, bald als Querbinden, bald als Doppelflecken, ausserdem an den Flanken noch braune Flecken. —  $228 + 1 + \text{circa } \frac{92}{2}$ . — Totall. 0,470, wovon Schwanz 0,110.

Fam. *Dipsadidae*.

**Dipsas boops** Gü. R. b. J. Pinang v. Prof. L. R. [1]

**Dipsas cynodon** Gü. R. b. J. (Triglyphodon c. D. B.) Pinang v. F. M. [1]

Wohlerhaltenes Expl. von 170 cm. Länge.

**Dipsas cenchoa** Gü. cat. (Himantodes c. Jan. Trimorphodon c. Cope). Guatémala v. Dr. G. B. [2]

Unsere Exemplare aus Guatémala gehören 2 Varietäten an, die man in ihren prägnantesten Vertretern als v. rhombeata und v. reticulata unterscheiden könnte. Es sind aber auch Uebergangsstücke dabei. Bei beiden kommen sowohl 17 als 19 Schuppenreihen vor.

- Tarbophis vivax** DB. Dalmatien v. D. Z. G. [1]  
**Leptodeira rufescens** Gü. cat. (Crotaphopeltis r. Jan) Ceres (Cap) v. Prof. L. R. und J. St. [2]  
**Thamnodynastes nattereri** Gü. cat. Uruguay und Argentinien v. F. M.-M. und F. M. [5]  
**Telescopus obtusus** DB. (Dipsas aegypt. DB.) Aegypten v. F. M. [1]

Fam. *Acrochordidae*.

- Chersydrus granulatus** Gü. R. p. J. (Ch. fasciat. Cuv.) Ind. Arch., gek. [1]

Fam. *Hydrophidae*.

- Pelamis bicolor**. DB. — Westküste von Guatémala bei Champerico v. Dr. G. B.; Pinang v. Prof. L. R., jung. [2]

Das Vorkommen dieser Meerschlange an der Westküste von Central-America ist nun schon mehrfach constatirt worden. (Vgl. u. a. Cope, Rept. of Costa Rica, pag. 148.)

Fam. *Elapidae*.

- Elaps fulvius** Gü. cat. Guatémala v. Dr. G. B. [2]  
**Elaps circinalis** Gü. cat. Guatémala v. Dr. G. B. [1]  
**Elaps frontalis** DB. Süd-Am. gek. [1]  
**Elaps Marcgravi** DB. Uruguay v. F. M.-M. [1]  
**Elaps (Poecilophis) hygiae** Schl. — Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [3]  
**Callophis intestinalis** Gü. R. b. J. (Elaps furcatus Schl.) ang. Malacca v. F. M. [1]  
**Aspidelaps lubricus** Jan. El. (Naja lubrica Schl., Cyrtophis scutatus Gü. cat.) Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [3]  
**Bungarus ceylonicus** Gü. R. b. J. Ceylon, gek. [1]  
**Ophiophagus elaps** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]  
 Wohlerhaltenes Expl. von 280 cm. Länge.  
**Naja haje** Schl. Ceres (Cap) v. J. St. [2]

Ein Expl. halberwachsen uniform dunkelgelb, das andere sehr grosse aber in üblem Zustand befindliche braun, jede Schuppe mit gelbem Streif (var. intermixta D. B.).

Fam. *Viperidae*.

*Vipera aspis* L. v. Helfenberg (Basler Jura) v. Dr. A. B. [1], vom Gsteig bei Läuelfingen v. F. M. [5], v. Oberwyl im Simmenthal v. H. G. [5], Geissberg (bei Brugg) v. H. St. Sch. [1]

Das Gsteig ist eine felsige, mit Buschwerk bewachsene Halde zwischen den Dörfern Läuelfingen und Wiesen. Die 5 dort erbeuteten Stücke, 2 ♂ und 3 ♀, gehören sämmtlich der typischen Form an. Die 2 ♂ hellgrau mit schwarzen chevronartigen Querbinden, schwarzer Unterseite, weisser Kehle, weissem dicht schwarz gesprenkeltem Hals und weissem Gastrosteginalrand. Infralab. bei beiden schwarz und weiss gewürfelt. Totallänge 64 cm., wovon Schwanz 8 cm., und 61 cm., wovon Schwanz 8 cm. — Von den ♀ misst das grösste Stück 69<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm. Die Farbe des einen ist kupferroth mit rothem schwarz gesprenkeltem Bauch, die der zwei andern schmutzig grau-oliv, die Unterseiten schwarz und roth gesprenkelt, die Schwanzspitzen hochroth, die Kehlen rosa und fein schwarz gesprenkelt.

Von den 5 Stücken aus Oberwyl gehören zwei (♂) der Varietät *V. atra* Meissner an; die ganzen Thiere, Oberseite und Unterseite sowie auch Iris sind intensiv schwarz, ohne die geringste Andeutung irgend einer hellern Stelle; nur erscheinen die Ränder der Ventral- und Subcaudalplatten, soweit sie frei sind, durch durchfallendes Licht heller. Totallänge 63 cm., wovon Schwanz 9; und 65, wovon Schwanz 9.

Das dritte Stück (♀) gehört einer prächtigen Variante an, die ich nirgends erwähnt finde, und für die allenfalls die Bezeichnung var. *infernalis* nicht unpassend wäre. Die ganze Oberseite schwarz, Unterseite inclusive Maulecke und Schwanzspitze kräftig roth. Iris schwarz mit äusserm rothem Ring. Im Weingeist lässt sich erkennen, dass die ursprüngliche Grundfärbung der Oberseite kupferig war. Totallänge 62 cm., wovon Schwanz 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

Das vierte Stück (♀) gehört der Var. *Vip. Hugii* Schinz. Abb. (= var. *rufa*. E. de Betta) an, d. h. es läuft vom Nacken bis zum Schwanz über den Rücken hin eine breite bei unserm Exemplar nirgends unterbrochene Wellenbinde. Vipern mit diesem Kleid sind sicherlich schon oft als Kreuzottern angesehen und angegeben worden. (Bei diesem Anlass bemerke ich, dass das in Solothurn aufbewahrte angebliche Originalexemplar der *V. Hugii* durchaus nichts mit der Schinz'schen Abbildung gemein hat, sondern das typische Kleid der Redischen Viper zeigt.) — Länge 63 cm., wovon Schwanz 7.



Das fünfte der Oberwyler Stücke (♀) gehört der typischen Form an. — Alle 5 Stücke sind an derselben eng umgrenzten Localität und an demselben Tage erbeutet worden.

Der Geissberg (beim Dorf Remigen, nördlich von Brugg) dürfte wohl im Schweizer Jura der östlichste Punkt für die Viper sein; wenigstens ist nichts davon bekannt, dass sie in den jenseits der Aar auftretenden Ausläufern dieses Gebirges (Lägern) gefunden worden wäre. Im transrhenanischen Jura tritt dann sogleich (bei Beringen, am Randen) die Kreuzotter auf (vgl. d. Katalog).

**Vipera arietans** DB. Ceres (Cap) v. Prof. L. R.

Kopf eines sehr grossen Expl.

**Vipera rhinoceros** Schleg. (*Echidna gabonica* D. B. Clotho rh. Cope) Akropong (Goldküste) [1]

Dieses Expl. fand sich nachträglich unter den 4 im Katalog aufgeführten Stücken v. *V. nasicornis*.

Fam. *Crotalidae*.

**Crotalus horridus** Schl. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Crotalophorus miliarius** DB. Dallas (Tex.) v. Dr. D. W. [1]

**Trigonocephalus contortrix** DB. (Tr. cenchris Schl. Agkistrodon cont. BG.; copperhead) ang. Süd-Carolina v. F. M. [1]; Dallas (Tex.) v. Dr. D. W. [3]

**Trigonocephalus piscivorus** DB. (*Toxicophis* p. B. G. water-moccasin.) Dallas (Tex.) v. Dr. D. W. [1]

**Trigonocephalus hypnale** Jan. El. (*Hypnale nepa* Gü. R. b. J.) Karkala (Ost-Ind.) v. Prof. H. Sch. [1]

**Bothrops atrox** DB. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Bothrops mexicanus** Jan. El. (*Bothriopsis* m. Cope; *Teleuraspis nummifer* Gü.) Vera Paz v. Dr. G. B. und F. M. [3]

**Bothrops affinis** Boc. Ann. Sc. n. 1860. (*Bothriopsis* a. Cope.) Guatémala v. Dr. G. B. [1]

Der vorigen Species in Pholidose und Zeichnung sehr ähnlich; jedoch ist das rostrale nicht vom nasale durch eine Schuppenreihe getrennt. Gestalt bedeutend schlanker.

**Bothrops brachystoma** Boc. (*Bothriopsis* br. Cope). Vera Paz v. F. M. [1]

Mageninhalt: eine *Mabouia agilis*.

**Bothrops** *bicolor* Boc. (Bothriechis bic. Cope). Guatémala v. Dr. G. B. [1]

Eine Vergleichung dieser mir erst seither zugekommenen Art mit der von mir im Katalog als neu beschriebenen Bothriechis Bernoullii lässt unzweifelhaft erkennen, dass beide identisch sind, resp. dass bei B. Bernoullii abnormer Weise die beiden Nasalia verwachsen sind; ich habe übrigens diese Möglichkeit schon damals angedeutet. (Vgl. m. Mittheilungen aus der herp. Sammlung des Basler Mus. in d. Verhandlungen der naturf. Ges. VI., 3. u. 4. Heft.)

Das vorliegende Stück zeigt 167 + 1 + 62. — Totallänge 80 cm., wovon Schwanz 14½ cm. — Nur die äusserste Reihe der Schuppen ist glatt. Supralab. 10.

**Bothrops** *Schlegelii* Berth. (Var. nigroadspersus Steind.; Teleuraspis Schl. Cope.) ang. Ecuador v. F. M. [1]

**Bothrops** *Wagleri* Jan. El. (Trimeresurus W. Gü. R. b. J. = Trigonoc. formosus Schleg.?) Ind. Arch. Sumatra, erw. u. jung, v. F. M. [3]

Die durchaus andere Livrée des jungen Thieres ist trefflich beschrieben in Gü. R. b. J.

## Ord. II. Sauria.

### Amphisbaenidae (Subordo).

**Blanus** *cinereus* Wagl. Alicante. Getauscht. [1]

**Amphisbaena** *Darwini* DB. Uruguay v. F. M.-M. [2]

**Amphisbaena** *heterozonata* Burm. Argentinien v. F. M. [1]

**Lepidosternum** *microcephalum* Gray cat. Sh. R. — Brasilien v. F. M. [1]

### Fam. Monitoridae.

**Monitor** *niloticus* Gray cat. Goldküste v. Fr. R.-W. [1]

**Hydrosaurus** *salvator* Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]

### Fam. Trachydermidae.

**Lepidophyma** sp. cat. B. M. pag. 627. Vera Paz. [1]

### Fam. Lacertidae.

**Lacerta** *stirpium* Daud. (agilis, sepium a. a.) Umgebung von Basel, Inselfels des Caumasees bei Flims, v. F. M. [12]; Weissenburg (Simmenthal) v. H. G. [1]

**Lacerta viridis** Daud. — Grenzacher Rheinhalde (auf Schweizergebiet) v. H. K. Isteinerklotz v. P. S.  
— Brieg (Wallis) v. D. Z. G. Dalmatien v. ders.  
— [5]

id. *var. strigata* Eichw. aus Syrien v. F. M. [1]

**Lacerta muralis** Laur. typ. Eaux-Bonnes (Pyr.) v. F. L.  
[5] — Brugg im Aargau. [1]

id. *var. Lilfordii* Bedr. Isla del Ayre (Balearen).  
Tausch. [1]

id. *var. Judaica* Camerano. Syrien v. F. M. [4]

Obschon alle diese syr. Stücke beidseitig ein doppeltes (superponirtes) nasofrenale besitzen, so stimmen sie doch in allen übrigen Details mit *L. muralis* überein. Es ist eine ausgezeichnete Varietät mit tiefblauer Kehle und hellblaugrünem Hals und Bauch. Rücken einfarbig grau mit schwarzen sparsamen Flecken. Flanken schwarz mit rahmgelben in Querbänder gestellten Augenflecken. (Unter den mehr als 30 Stücken unserer *L. mur.* aus Ajaccio befinden sich ebenfalls 2 mit dopp. nasofrenale.)

**Lacerta vivipara** Jacq. Pilatus v. H. K. [1]

**Acanthodactylus lineo-maculatus** DB. Syrien v. F. M. [3]

**Acanthodactylus Savignyi** DB. Plat. v. Sersou (Alg.) v. H.  
(Correctur. 2 der 3 im Katalog aufgef. Stücke v. lineo-mac.)

**Acanthodactylus scutellatus** Aud. Aegypten v. F. M. [1]

**Acanthodactylus boskianus** Helwan (Aeg.) v. F. M. [3]

**Eremias pardalis** Gray cat. Helwan (Aeg.) v. F. M. [3]

**Eremias guttulata** DB. Aegypten v. F. M. [3]

**Eremias pulchella** Gray cat. l. Ceres (Cap) v. Prof. L.  
R. [1]

**Eremias Burchellii** Gray cat. l. zu setzen statt *E. namaq.*  
im Katalog.

**Ophiops elegans** Gray cat. (*Amystes Ehrenbergii* Wieg.)  
Syrien v. F. M. [3]

Fam. *Ameividae* (Tejidae).

**Tejus** *teguxim* Gray cat. (Salvator Merianae DB.) Brasilien v. B.-H. [1]

Das Thier lebte mehrere Monate im Zoolog. Garten in Basel und ging im Frühjahr bei der ersten Häutung zu Grunde.

**Ameiva** *festivus* Boc. exp. Mex. — Vera Paz v. F. M. [1]

**Ameiva** *undulata* Boc. ib. Guatémala v. Dr. G. B. [5]

**Cnemidophorus** *sexlineatus* Boc. ib. — Sacapulas (Guat.) v. Dr. G. B. [1]

**Cnemidophorus** *lacertoides* Cope. Los Leones (Arg.) v. B.-H. [1]

**Callopistes** *celestis* Gray cat. (Aporomera ornata DB.) Chili v. F. M. [1]

**Acrantus** *Tejou* Gray cat. Uruguay und Los Leones (Arg.) v. F. M.-M. u. B.-H. [5]

**Custa** *bicarinata* Gray cat. (Neusticurus bic. DB. Thorictis guian. Wagl.) S.-Am. — Ganz jung, nachträgl. in d. Samml. gefunden. [1]

Fam. *Zonuridae*.

**Gerrhonotus** *fulvus* Boc. Exp. Mex. Alta Vera Paz v. Dr. G. B. [1]

**Gerrhonotus** *Moreletii* Boc. Exp. Mex. Alta Vera Paz v. Dr. G. B. [2]

**Pseudopus** *Pallasii* Gray cat. Dalmatien v. D. Z. G. [1]

Fam. *Cercosauridae*.

**Lepidosoma** *scincoides* Gray cat. (Pantodactylus d'Orbigny DB. Tropidosaurus scincoides Schinz.) Uruguay v. F. M.-M. [1]

**Ecpleopus** *Gaudichaudii* DB. (Cercosaura G. Gray cat.) Ang. Ecuador v. F. M. [1]

**Proctoporus** *pachyurus* Tschudi. (Ecpl. pach. Peters Cercosauridae; Riama Gray.) Ecuador v. F. M. [1]



Fam. *Gymnophthalmidae*.

**Cryptoblepharus** *Boutonii* Gray cat. — Viti u. Neuholland  
v. F. M. [2]

Fam. *Pygopidae*.

**Pygopus** *lepidopus* Gray cat. Neu-Holland, gekauft. [1]

**Delma** spec. (*orientalis* c. m. God.) Queensland, gekauft.  
[1] — Mit 4 Afterporen.

Fam. *Lialisidae*.

**Lialis** *punctulata* Gray cat. Murray v. F. M. [1]

Fam. *Scincoideae* (incl. *Sepsidae* etc.).

**Gongylus** *ocellatus* Gray cat. — Aegypten. — Mit cauda  
bifurca u. getheiltem internasale, v. F. M. [1]

**Sphaenops** *sepsoides* Gray cat. (*S. capistratus* D.B.) Aegypten,  
v. F. M. [1]

**Hinulia** *australis* Gray cat. Neu-Holland v. F. M. [1]

**Hinulia** *fasciata* Gray cat. Philippinen v. F. M. [1]

**Hinulia** *inornata* Gray cat. Neu-Holland v. F. M. [1]

**Hinulia** *Whitei* Gray cat. Queensland v. F. M. [1]

**Hinulia** *gastrodicta* Pet. Peakdowns v. F. M. [1]

**Eumeces** *Oppellii* Gray cat. Ang. Murray v. F. M. [1]

**Eumeces** (*Mabouia*?) *Samoensis*. Viti Levu u. Samoa v.  
F. M. [2]

**Mocoa** *lateralis* Gray cat. Texas v. F. M. [1]

**Mocoa** *microtis* Gray c. Neu-S.-Wales v. F. M. [1]

**Mocoa** *Novarae* (*Euprepes* N. Steind.) ang. Futuna v. F.  
M. [3]

**Mocoa** *Deplanchei* Boc. — Loyalty-Ins. v. F. M. [1]

**Carlia** sp. (*rhombifer* Pet. cat. m. God.) Queensland v.  
M. [1]

**Lygosoma** *australis* Gray cat. Queensland v. F. M. [2]

**Lygosoma** sp. Guatémala v. Dr. G. B. [3]

**Lygosoma** (*Mocoa*?) *scutirostris* Pet. ang. Queensland v.  
F. M. [1]

**Plestiodon auratus** Gray cat. (Pl. Aldrovandi DB. Sc. Schneideri Geoff. Exp. Eg.) Syrien v. F. M. [1]

**Plestiodon quinquelineatus** Gray cat. (Blue-tail) Texas v. F. M. [1]

**Diploglossus fasciatus** Gray cat. Brasilien v. F. M. [1]

**Euprepes quinquetaeniatus** Gray cat. (E. Savignyi DB.) Aegypten in zwei Varietäten v. F. M. [4]

**Euprepes septemtaeniatus** Gray cat. u. DB. Syrien v. F. M. [1]

**Euprepes Merremii** DB. (E. carinatus Gray cat.) Ceres (Cap) v. Prof. L. R. und J. St. [4]

Ein Exemplar mit cauda bifurca; ein and. Expl. fast einfärbig grauliv mit verwischten Längsbinden.

**Euprepes Raddonii** Gray cat. Akropong v. M. D. [1]

**Euprepes Stangeri** Gray cat. Akropong v. Miss. D. [1]

**Euprepes striatus** Hall. — Augest. — Goldküste v. Miss. R. (v. J. 1845, nachträgl. aufgefunden).

**Euprepes maculilabris** (a. sp. affin.) Akropong v. Miss. D. [2]

Supranasalia breit zusammenstossend. Frontonasalia durch eine breite Sutura des frontale mit dem internasale getrennt. Ohröffnung mässig gross mit 2 kleinen Lappchen vorne. Schuppen 5- bis 7-kielig, ziemlich gross (in c. 8 Längsreihen über den Rücken). Schwanz rund. Analia den andern Bauchschuppen gleich. Palma und planta mit ziemlich spitzen Tuberkeln. Rücken hellbraunoliv, jede Schuppe mit dunkler Spitze. Seiten dunkelbraun (Basis der Schuppen braun, Spitzen heller) mit zerstreuten milchweissen Punkten. Ueber alle Supralab. eine weisse Längsbinde. Unterseite gelblich; viele Schuppen mit sehr feinen weissen Pünktchen bespritzt.

**Euprepes haplorhinus** Gü. ang. Loyalty-Ins. v. F. M. [1]

**Tiliqua multicarinata** Gray cat l. Palau v. F. M. [2]

**Mabouia agilis** Gray cat. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Mabouia cepedi** Gray cat. Uruguay v. F. M.-M. [1]

**Mabouia dorsovittata** Boc. exp. Mex. — ang. Argentinien v. F. M. [1]

**Mabouia microsticta** Pet. Ponapé v. F. M. [1]

**Mabouia cyanea** Gray cat. (Scincus cyanurus Lesson; Eumeces Lessonii DB.) Südsee v. F. M. [2]

**Mabouia parvisquamis** Pet. Samoa v. F. M. [1]

**Mabouia nigra** (Eumeces n. Hombr. u. Jaq.). Futuna (Fidji-Ins.) v. F. M. [2]

**Mabouia** Gray spec. (Erhalten als Eup. bitaeniatus Pet.) ang. Palaos v. F. M. [1]

**Anguis fragilis** a. Basel v. H. G. [2]

**Rhodona punctata** Gray cat. Ang. Queensland, gek. [1]

**Siaphos aequalis** Gray cat. Neu-Holland v. F. M. [1]

Fam. *Acontiadae*.

**Acontias meleagris** Gray cat. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [1]

Fam. *Iguanidae*

(neu-weltl.; arboricolae et humivagae).

**Laemactus longipes** Wieg. — W.-Guatémala und Vera Paz, jung, v. Dr. G. B. [4]

Hierher die 3 Stücke, welche im Katalog pag. 633 als Iguanidengattung unbestimmt geblieben sind.

Es sind drei frisch ausgeschlüpfte und ein junges Expl. Die erstern zeigen einen noch ganz kugeligen Kopf und ausser der gewöhnlichen weissen Längsbinde (vom Auge und supralabialen an) noch eine zweite jederseits, welche mit zwei staffelförmig gestellten Fragmenten am occiput beginnt und sodann continuirlich zum Schwanz verläuft. Bei dem etwas ältern Exemplar fehlt diese obere Binde schon und der Kopf beginnt etwas der spätern Gestaltung sich zu nähern; doch ist noch nicht die eigentliche spitzbogenförmige Leiste zu erkennen.

**Corythophanes mexicanus** Boc. exp. Mex. (C. chameleopsis DB., Chameleopsis Hernandezii Gray cat.) Vera Paz v. F. M. [1]

**Corythophanes cristatus** Boc. l. c. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Basiliscus vittatus**. Boc. l. c. Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Anolius carolinensis** DB. Texas v. F. M. [1]

**Anolius Copei** Boc. l. c. p. 77. Vera Paz v. F. M. [1]

**Anolius nanmodes** Boc. l. c. Guatémala v. Dr. G. B. [6]  
nicht wohlconservirt.

**Anolius** (*Sallaei* oder *binotatus*?) Boc. l. c. Guatémala v.  
Dr. G. B., [5] nicht wohlconservirt.

**Anolius capito** Pet. (*Draconura* c.; *A. carneus* Cope.) Gua-  
témala v. Dr. G. B. [1]

**Anolius baccatus** Boc. l. c. Vera Paz v. F. M. [1]

**Anolius Bouvieri** Boc. l. c. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Anolius limifrons** Cope. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Taraguira torquata** Gray cat. Brasilien v. F. M. [1]

**Leiocephalus iridescens** Gü. Proc. L. S. 1859. Ang. Ecua-  
dor v. F. M. [1]

**Sceloporus undulatus** Gray cat. Texas v. F. M. [3]

**Leiolaemus pictus** Gray cat. Chili v. F. M. [1]

**Leiolaemus Wiegmannii** Gray cat. (*Proctotretus* W. DB.)  
Uruguay v. F. M.-M. [2]

**Iguanidarum** terr. *sp. et gen. nov.?* (*Leioderae* Gray affin.)  
Uruguay v. F. M.-M. [1]

(Hiezu eine Tafel.)

Kopfgestalt und Gesammthabitus v. *Leiodera chilensis* Gray.  
(Vgl. *Calotes chil.* Lesson. Coq. Rept. Tafel I.) Kopf kurz, kugelig,  
von der Frontalgegend steil abfallend, Schnauze keilförmig depress;  
Körper ziemlich depress; Schwanz lang, Basis desselben aufgetrie-  
ben, rund.

Zunge fleischig, schwammig auf der Oberseite, mit glattem  
Ueberzug auf der Unterseite, in der Mitte dieser mit seichter Längs-  
furche. Basis der Zunge pfeilspitzenartig verbreitert, Spitze abge-  
rundet.

Gebiss pleurodont; hintere Zähne tricuspid; Gaumenzähne?

Der ganze Körper, Ober- und Unterseite, die ganze Kopfober-  
fläche und die Extremitäten mit stark gekielten, imbricirten, breit  
lanzetförmigen Schuppen bekleidet, deren Spitzen am Leib oft aus-  
ragen (dagge-pointed Gray.) Bauchschuppen etwas kleiner. Vom  
Auge beginnend, über die Flanken weggehend bis zum Schwanz,  
jederseits eine Reihe etwas stärkerer Schuppen, deren braungefärbte  
Kiele über einander fortlaufen. Nur am occiput ein kleines flaches  
Plättchen und nur an der Kehle glatte Schuppen.



Keinerlei Falte oder Halsband. Keine besondern Analschuppen; weder Schenkel- noch Afterporen. Unter dem Auge jederseits ein längeres glattes, ausgehöhltes Schildchen, unteres Augenlid mit körnigen kleinen Schuppen dichtbesetzt. Nasenloch oberhalb der Schnauzenkante in einem Schildchen etwas nach aussen und oben gerichtet. Ein niedriges dreieckiges rostrale und ein fünfeckiges mentale.

Ohröffnung etwas vertieft, vorne mit starken Schuppen überlegt. Labialia, Frenalia und Superciliaria sehr schmal und lang.

Extremitäten kräftig, Zehen 5—5; nur die dritte und vierte Zehe auf gleichem Niveau entspringend, die vierte  $\frac{1}{3}$  länger als die dritte. — Alle Zehen stark gezähnt und bekrallt, die Unterseite mit durchgehenden mehrspitzigen Schuppen bekleidet. Dreispitzige Schuppen an planta, palma und Schwanz.

Oberseite des Rumpfs metallisch-blau mit 3 Reihen schwarzer Tropfenflecken. — Flanken oben blau, unten mit schwarzen gelbgesäumten Querstreifen. Am Nacken in der Mitte ein schwarzer Tropfenfleck. Kopf dunkelbraun mit schwarzen Flecken, von welchen einer zwischen den Augen ein mit der Spitze nach hinten gerichtetes Dreieck vorstellt. Die erwähnten grössern Seitenschuppen bilden eine hellbraune Linie jederseits den Rücken hinab, unter dieser noch eine zweite ähnliche Längslinie.

Schwanz gelbbraun mit dunkelbraunen chevronartigen Querbinden. Extremitäten blau mit schwarzen Querbinden. Unterseite überall strohgelb.

Länge des Thieres 18 cm., wovon 11 auf den Schwanz (vom After an) entfallen.

Das Thier unterscheidet sich generell von *Leiodera* (Proctotretus p. DB.) durch den mit Kielschuppen bekleideten Kopf, durch gekielte Schuppen am Bauch, durch Mangel von Analporen und durch Mangel (?) von Gaumenzähnen.

Sollte das Thier noch nicht beschrieben sein, so könnte allenfalls der Name *Tropidocephalus azureus* passen.

***Phrynosoma cornutum*** Harl. (Phr. Harlani DB.) Texas  
v. D. Z. G. [3]

Fam. *Agamidae* (altweltl.; arboricolae et humivagae).

***Draco volans*** Gü. R. b. J. (*D. viridis* Schl.) Pinang, ♂  
und ♀ v. F. M. [2]

**Bronchocoela cristatella** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M.  
und Prof. L. R. [3]

**Dilophyrus grandis** Gü. R. b. J. Pinang v. Prof. L. R.

**Gonyocephalus chameleontina** Gray cat. liz. (Lophyrus tigrinus DB. Galeotes lophyrus Schl.) Ang. Malacca  
v. F. M. [1]

**Hypsilurus macrolepis** Pet. M. Berl. Ac. 1872. Ang. Duke  
of York-Insel, gekauft. [1]

**Otocryptis bivittata** Gü. R. b. J. Ceylon, gekauft. [1]

**Grammatophora barbata** Gray cat. Queensland v. F. M. [1]

**Japalura variegata** Gü. R. b. J. Ostindien v. F. M. [2]

**Trapelus ruderata** Gray cat. (Agama mutabilis DB.) Aegypten  
v. F. M. [1]

(Ebenso ist im Katalog p. 636 Tr. r. zu setzen statt Phr.  
helioscopus.)

Fam. *Geckotidae* (Nytisaura, Ascalabotidae).

**Hemidactylus verruculatus** Gray cat. Syrien v. F. M. [3]

**Hemidactylus mabouia** Gray cat. Brasilien v. F. M. [2]

**Hemidactylus coctaei** Gü. R. b. J. Pinang v. Prof. L. R.

**Hemidactylus triedrus** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]

**Hemidactylus fraenatus** Gü. R. b. J. Pinang v. Prof. L.  
R. [1]

**Peripia cantoris** Gü. R. b. J. Ind. Arch. v. F. M. [2]

**Peripia peronii** Gray cat. Pinang v. F. M. [2]

**Peripia variegata** Gray cat. (Hemid. var. DB.) Queens-  
land v. F. M. [2]

**Nycteridium Schneideri** Gü. R. b. J. (Platycecus Schn. Gray  
cat.) Pinang von F. M. [6]

**Ptyodactylus gecko** Gray cat. (Gecko Hasselquisti DB.;  
Gecko lobatus Geoffr. Eg.) Aegypten v. F. M. [5]

**Pachydactylus elegans** Gray cat. (aut. spec. affiniss.) Ceres  
(Cap) v. Prof. L. R.

**Phelsuma lineatum** Gray cat. (Pachyd. lin. Böttg. Rept.  
mad.; Platyd. ocell. var. DB.) Madagascar v. F. M. [4]

- Tarentola aegyptiaca** Gray cat. (Platyd. æg. DB.) Aegypten v. F. M. [1]  
**Gecko Smithii** Gray cat., ang. Malacca v. F. M. [1]  
**Gecko neocaledonicus** Boc. Loyalty-Ins. v. F. M. [2]  
**Gecko bivittatus** Gray cat. Palau v. F. M. [2]  
**Gehyra australis** Gray cat. Queensland v. F. M. [1]  
**Gymnodactylus Kotschyi** Steind. Insel Milo, Tausch. [2]  
**Gymnodactylus Arnouxii** A. Dum. Viti v. F. M. [2]  
**Cyrtodactylus marmoratus** Gray cat. liz. (Goniod. m. Kuhl.) Amboina v. F. M. [1]  
**Diplodactylus marmoratus** Gray cat. Neu-Holland v. F. M. [1]  
**Diplodactylus anomalus** Pet. Queensland v. F. M. [2]  
**Uroplates fimbriatus** Gray cat. (Ptyod. f. DB.) Madagascar v. F. M. [1]  
**Ptychozoon homalocephalum** Kuhl. Java und Pinang v. F. M. [2]

Fam. *Chameleonidae*.

- Chameleo pumilus** Gray cat. Ceres (Cap) v. Prof. L. R. [1]  
**Chameleo verrucosus** Gray cat. Madagascar v. F. M. [1]  
**Chameleo brookesianus** Gray cat. (Ch. superciliosus Kuhl.) Madagascar v. F. M. [3]

Ord. III. *Chelonia*.

- Trionyx niloticus** Gray cat. Sh. R. (Tr. aegypt. Geoffr. Eg.) Nil bei Cairo v. F. M. [1]  
 Sehr grosses Exemplar.  
**Trionyx javanicus** Gü. R. b. J. Pinang v. F. M. [1]  
**Emys caspica** (E. Sigriz. var.) Gray cat. Sh. R. — Insel Milo. — Tausch. [1]  
**Emys venusta** Gray cat. Sh. R. Guatémala v. Dr. G. B. [3]  
**Emys areolata** Ang. Dum. (Malaclemys concentr. var.

areolata Gray cat. Sh. R.) Guatémala v. Dr. G. B. [2]

**Geoclemys** *guttata* Gray cat. Sh. R. Nord-America v. D. Z. G. [1]

**Cuora** *amboinensis* Gray cat. Sh. R. (Cistudo a. DB.) Ang. J. Negros, gekauft. [1]

**Staurotypus** *triporcatus* DB. Usumasinta (Guat.) v. Dr. G. B. [3]

**Kinosternum** *pensylvanicum* Wagl. Ang. Texas v. F. M. [3]

**Kinosternum** *integrum* Le Conte. (Tyrost. i. Agass.) Guatémala v. Dr. G. B. [3]

**Kinosternum** *berendtianum* Cope. Guatémala v. Dr. G. B. [1]

**Chelydra** *serpentina* Gray cat. Sh. R. (Emysaurus serp. DB.) Nord-America ♀ v. D. Z. G. [1]  
(Ausgestopft.)

**Testudo** *graeca* Gray Sh. R. (Vor Basel im Freien gefunden.) v. H. K. [1]

**Testudo** *geometrica* Gray cat. Sh. R. Ceres (Cap) v. J. St. [1]

**Kinixys** *erosa* Gray cat. Sh. R. Goldküste v. Fr. R.-W. [1]

---

Tafel: Zu Seite 161.

Neue (?) Iguanide aus Uruguay. — Hauptfigur in Naturgrösse, Nebenfiguren vergrössert. Bauchschuppen. —

---

Basel, im October 1880.



# Zweiter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums.

Von F. Müller.

Die mit \* bezeichneten Arten sind neu für die Sammlung.

## I. Amphibia.

**Salamandra maculosa** Laur. Allerheiligen (Bad.), Langenbruck v. Ach. Müller u. Dr. A. Bider. [8]

**Triton cristatus** Laur. ♂♀ Würzburg (nach Sempers Methode) v. P. Sarasin. [2]

**Triton alpestris** L. Lago del Uomo (Tess.) v. Hans Gysin. [4]

Die Färbung der Oberseite ist eine wesentlich dunklere als bei den Thieren unserer Gegend.

**Triton lobatus** Fat. St. Gingolph v. H. Gysin. [4]

\***Euproctus montanus** Savi. — Petrapiana am M. Cinto (Cors.) v. Dr. F. Mayor. [3]

\***Euproctus pyrenäus** DB. Lac de Gaube (Pyr.) v. Fern. Lataste. [1]

**Salamandrina perspicillata** Savi. Tavernelle (bei Florenz) v. Dr. F. Mayor. [1]

**Rana esculenta** L. Ajaccio v. F. M. St. Gingolph v. H. Gysin. [15]

**Rana fusca** R. (temporaria L.) Käferholz bei Basel (Forma oxyrh.) Ritomsee (F. platyrh. et oxyrh.) Oberweiler in Baden (F. oxyrh. bis agilis). v. F. M. u. H. Gysin. [10]

- \**Rana Kuhlii* (?) Gü. cat. b. R. Ceylon v. F. M. [1]  
 \**Cystignathus nodosus* DB. Valdivia, gekauft. [1]  
 \**Cystignathus bibroni* Gü. cat. (Borborocoetes b. Bell).  
 Valdivia, gekauft. [2]  
 \**Cystignathus grayi* Gü. cat. (Borb. gr. Bell) Valdivia, gek. [2]  
 \**Cystignathus roseus* Gü. cat. suppl. Valdivia, gek. [1]  
*Pleurodema bibroni* Gü. cat. Valdivia, gekauft. [2]  
*Discoglossus pictus* Gü. cat. var. sardoa. ♂ u. ♀ u. Larven.  
 Ajaccio v. F. M. [18]  
 Sehr gemein in der ganzen Umgebung der Stadt, besonders  
 aber in Menge in dem Sumpfe hinter torre di Capitello. Er ist der  
 früheste Batrachier. Das erste Exemplar fing ich schon Ende  
 Januar in einer nahe am Meere gelegenen Lache bei Madonna del  
 Carmine, und sah zu gleicher Zeit in derselben einige Kaulquappen.  
 Die Lache wurde von Grundwasser gespeist, jedoch beim Sturm von  
 Spritzwellen erreicht.  
*Megalophrys montana* Gü. R. b. J. (Ceratophryne nasuta ♀  
 Schl.) Borneo v. F. M. [1]  
*Alytes obstetricans* Laur. Paris v. P. Sarasin. Müllheim  
 (Bad.) v. F. M. [3]  
*Pelobates fuscus* Gü. cat. — Würzburg und Speier v. P.  
 Sarasin, Neudorf v. d. Dir. d. Z. G. [5]  
*Phryniscus nigricans* Gü. cat. Montevideo v. H. Dr.  
 Tymowski. [2]  
*Bufo vulgaris* Laur. Oberweiler (Baden). Weissenburg-  
 bad, Faulenseebad, Langenbruck v. H. Gysin, Dr.  
 Bider u. F. M. [9]  
*Bufo calamita* Laur. Müllheim (Baden) v. F. M. [1]  
 \**Bufo asper* Gü. R. b. J. Sumatra v. F. M. [1]  
*Bufo* sp. (vgl. Erst. Nachtrag B. v. Uruguay) Augusta  
 (Argent.) v. Fr. Heitz. [2]  
 \**Polypedates eques* Gü. R. b. J. Pegu v. F. M. [1]  
 \**Rhacophorus pardalis* Gü. cat. Borneo v. F. M. [1]  
 \**Hylodes conspicillatus* Gü. cat. Ecuador v. F. M. [1]  
 \**Hylodes lineatus* Gü. cat. Ecuador v. F. M. [2]

\**Hylodes leptopus* Gü. cat. Valdivia, gek. [1]

*Hyla arborea* (viridis) a. Ajaccio v. F. M. [3]

In den Gärten der Stadt und in der Umgebung ungemein häufig. Keines der von mir untersuchten (circa 40) Exemplare besitzt den schrägs nach vorne und aufwärts laufenden weissen Weichenstrich, der bei unsern einheimischen Laubfröschen immer sich vorfindet. Zwölf unserer Stücke aus Ajaccio zeigen mehr oder weniger deutlich abgesetzte und zuweilen fein weiss gesäumte dunkle Rückenflecken.

*Hyla squirella* Gü. cat. (H. femoralis Daud.). N.-America v. Prof. Rütimeyer. [3]

\**Hylaplesia tinctoria* Gü. cat. (Dendrobates t. Wagl.) Ecuador v. F. M. [1]

Berichtigung. Im ersten Nachtrag ist statt *Bufo pantherinus* (aus Nubien und vom Cap) zu setzen: *Bufo regularis* Reuss. (= *B. guineensis* Gü. cat.).

---

## II. Reptilia.

### Ord. I. Ophidia.

\**Nardoa boa* Schl. (unicolor) Neu-Britannien v. F. M. [1]

\**Erebophis asper* Gü. P. Z. S. L. 1877. Neu-Britannien v. F. M. [1]

*Coronella girondica* Daud. Castelfalfi (b. Volterra); Vaucluse v. Dr. F. Mayor und v. H. Stehelin-Imhof. [2]

\**Coronella olivacea* Gü. cat. Lagos u. Abadafi (W.-Afr.) v. Prof. Schiess u. gek. [2]

*Coronella pulchella* Jan. Montevideo v. Dr. Tymowski [1]

\**Enicognathus rhodogaster* DB. Madagascar v. F. M. [1]

*Heterodon d'Orbigny* Gü. cat. Montevideo v. Dr. Tymowski [1]

\**Anomalodon madagascariensis* Jan. Madagascar v. F. M. [1]

- Macroprotodon** *mauretanicus* Guich. (Coron. cucull. Gü.)  
Medeah v. F. M. [1]
- Tomodon** *ocellatus* Jan. El. Montevideo v. Dr. Tymowski [1]
- Elaphis** *aesculapii* DB. (Wahrsch. Südtyrol) v. d. Dir.  
d. Z. G. [2]
- \***Elaphis** *dione* DB. Sibirien v. F. M. [1]
- Zamenis** *atrovirens* Gü. cat. typus u. v. carbonaria herk.?  
v. Dir. Z. G. (2)
- Cynophis** *malabariensis* Gü. R. b. J. Mangalore v. Rud.  
Burckhardt. [1]
- Tropidonotus** *natrix* Kuhl. Bartenheimerhardt v. Prof. E.  
Hagenbach; id. var. *bistriata* v. d. Dir. d. Z. G. [2]
- Tropidonotus** *tessellatus* Laur. v. Dir. Z. G. [2]
- Tropidonotus** *quincunciatus* Gü. R. b. J. Tschonglok v.  
Pf. Pfister durch Dr. DeWette. [1]
- Tropidonotus** *trianguligerus* Gü. R. b. J. Tschonglok v.  
demselben. [1]
- Tropidonotus** (Amphiesma) *stolatus* Gü. R. b. J. Tschong-  
lok v. demselben. [1]
- Hypsirhina** *plumbea* Gü. R. b. J. Tschonglok v. dems. [3]
- Hypsirhina** *chinensis* Gü. R. b. J. Tschonglok v. dems. [3]
- \***Calopisma** *Reinwardti* Jan. El. (Homalopsis R. Schlegel;  
Farancia abacurus BG.) Natchez v. Dir. Hag-  
mann. [1]
- \***Helicops** *mortuarius* Jan. El. (Tropid. m. Schlegel) Lagos  
v. Prof. Schiess [1]
- Philodryas** *aestivus* Gü. cat. Montevideo v. Dr. Tymowski. [2]
- Gonyosoma** *oxycephalum* Gü. R. b. J. (G. viride Gü. cat.)  
Pulo-Pinang v. Prof. Rütimeyer. [1]
- Ahaetulla** *irregularis* Gü. Goldküste v. Lehrer Preiswerk. [2]
- \***Dendrophis** *salomonis* Gü. Neu-Britannien v. F. M. [1]
- Chrysopelea** *ornata* Gü. cat. Pulo-Pinang v. Prof. Rüti-  
meyer. [1]



**Psammophis sibilans** Gü. cat. Goldküste v. Lehrer Preiswerk. [1]

**Psammophis elegans** Gü. cat. Goldküste v. dems. [1]

\***Taphrometopon lineolatum** Strauch Schl. Russl. Tschinas v. F. M. [2]

\***Eteirodipsas colubrinus** Jan. El. Madagascar v. F. M. [1]

\***Xenoderma javanicus** Rhdt. jung. Pulo-Pinang v. Prof. Rüttimeyer. [1]

**Naja nigricollis** Rhdt. (N. atropos Schlegel.) Goldküste v. Lehrer Preiswerk. [1]

\***Callophis bivirgatus** Gü. R. b. J. Sumatra (getauscht). [1]

\***Hydrophis hardwickii** Gray. (H. pelamidoides Schlegel.) Chin. Meer, gek. [1]

**Vipera** (Pelias) **berus** L. Oberh. Mont du Lac an der Dent de Vaulion v. Alfr. Bernoulli; Sardascathal, Alp Nowai bei Klosters, Clubhütte Silvretta v. Notar Nett durch Prof. Bischoff; var. prester unsichere Herkunft (sehr wahrsch. Südtirol) v. d. Dir. d. Z. G. [6]

Das Stück vom Silvretta enthielt im Rachen eine frisch verschluckte Salam. atra. Das Vorkommen der Kreuzotter auf einigen Höhen des waadtländischen Jura (Languetine, Suchet, Champvent) ist schon v. du Plessis nachgewiesen worden (vgl. Bull. de la Soc. vaudoise des sc. nat. IX. No. 59, 1868); an denselben Localitäten ist auch V. aspis häufig. Der Fundort des hier erwähnten Stückes hat eine Meter-Höhe von 1113 m.

**Vipera aspis** L. Gryon (Waadt, 1130 m.) v. A. Knecht; weisse Fluh bei Liestal v. Dr. Gutzwiller; Zermatt v. Prof. Schiess; Weissenburgbad (var. rufa de Betta) v. H. Gysin; unsichere Herk. v. d. Dir. d. Z. G. [6]

**Vipera ammodytes** Schl. — Unsich. Herk. v. d. Dir. d. Z. G. [1]

\***Crotalus** (Caudisona) **confluentus** Say. Texas v. Dir. Hagmann. [1]

Ausgewachsenes Exemplar von vorzüglicher Conservirung.

\***Trigonocephalus halys** DB. Ust-urt v. F. M. [1]

**Trimeresurus erythrurus** Gü. R. b. J. (Bothrops viridis Schlegel.) Tschonglok v. Pf. Pfisterer durch Dr. DeWette. [2]

Ord. II. **Sauria.**

\***Pachycalamus brevis** Gü. P. Z. S. L. 1881. Socotra v. F. M. [1]

**Monitor niloticus** Gray cat. (Varanus n. DB.) Lagos v. Prof. Schiess. [2]

\***Heloderma horridum** Wiegman. Tehuantepec (gek.). [1]

**Lacerta stirpium** Daud. Oberweiler (Bad.), Gryon (Waadt), Leponiskaja Staniza (R.-As.) v. A. Knecht u. F. M. [3]

**Lacerta viridis** Daud. Wylen (bei Basel) v. A. Knecht; Nizza v. H. Gränicher. [2]

**Lacerta muralis** var. *fusca* Bedr. Les Plans de Frenières (Waadt) v. A. Knecht, Bordighera v. H. Gysin, Ajaccio v. F. M. [5]

\***Id. var. Filippii** Camerano; Lenkoran (casp. M.) v. F. M. [2]

Die sämtlichen zahlreichen Stücke unserer Sammlung aus Ajaccio sind lebhaft weiss getupft, sowohl auf den Flanken als auf dem Rücken, während weitaus die meisten unserer einheimischen Stücke auf dem Rücken unicolor bleiben. Zwei Stücke aus Bordighera gleichen vollständig den schweizerischen.

**Lacerta ocellata** Daud. Nizza v. H. Gränicher, Bordighera v. H. Gysin. [5]

**Lacerta vivipara** Jaeg. vom Gipfel des Monte Fongio (Tess.) 2212 m. v. H. Gysin; Gryon und rocher du vent (1700 m. Waadt) v. A. Knecht. [3]

\***Lacerta Brandti** d. Fil. Rasano im Talyschgebirg v. F. M. [1]

\***Eremias arguta** Gray cat. (E. variabilis Pallas) Nowo-Alexandrowsk (Ust-urt) u. Rasano im Talyschgeb. v. F. M. [3]

- \**Eremias velox* Gray cat. Tschinas (Turkest.) v. F. M. [1]
- \**Gerrhosaurus madagascariensis* Gray cat. Madagascar v. F. M. [2]
- \**Gerrhonotus Burnettii* Gray (vgl. Boc. exp. Mex.). Californien v. F. M. [1]
- \**Ecpleopus strangulatus* Cope. Ecuador v. F. M. [1]
- Lepisoma scincoides* Gray cat. Augusta (Arg.) v. F. Heitz. [2]
- \**Ablepharus bivittatus* Men. Talyschgeb. v. F. M. [1]
- \**Ablepharus deserti* Strauch. Tschinas v. F. M. [1]
- Keneuxia smaragdina* Gray cat. Cebu v. F. M. [1]
- Anguis fragilis* L. Oberweiler (Bad.) v. F. M. [2]
- Seps chalcides* DB. Castelfalfi b. Volterra v. Dr. F. Mayor; Nizza v. H. Gränicher. [4]
- Lygosoma* (Mocoa) *assata* Boc. Exp. Mex. (Lampropholis ass. Cope) Vera Paz.  
Zu setzen für Mocoa sp. aff. laterali im Katalog pag. 628.
- Iguana rhinolophus* Bor. Exp. Mex. — Mexico v. Dir. Hagmann. [1]
- \**Basiliscus americanus* Boc. Exp. Mex. (B. mitratus Daud.) ang. Antioquia (N.-Gr.) gek. [1]
- \**Sceloporus aeneus* Gray cat. Misantla, gek. [1]
- \**Leiolaemus cyanogaster* Gray cat. Valdivia, gek. [2]
- \**Diplolaemus bibronii* Gray cat. Valdivia, gek. [1]
- \**Ceratophora tennentii* Gü. R. b. J. Ceylon v. F. M. [1]
- \**Ceratophora aspera* Gü. R. b. J. Ceylon v. F. M. [1]
- \**Lophura amboinensis* Gray cat. (Istiurus amb. Cuv.) v. F. M., Balg. [1]
- \**Stellio caucasicus* Gray cat. Rasano im Talyschgeb. v. F. M. [1]
- \**Trapelus sanguinolentus* Gray cat. Daryalyk v. F. M. [1]
- \**Phrynocephalus helioscopus* Gray cat. Daryalyk v. F. M. [1]
- \**Phrynocephalus interscapularis* (? Str.). Insel Tschaleken im Casp. M. [1]

- \***Megalochilus auritus** Gray cat. (Phrynoceph. aur.).  
Aralsee v. F. M. [1]
- Liolepis guttatus** Gü. R. b. Ind. (L. Bellii Gray cat.)  
Pulo-Pinang v. Prof. Rütimeyer erw. u. jung. [6]
- \***Phyllodactylus europaeus** Gray cat. Insel Tinetto (Spezzia)  
v. Dr. Fors. Mayor. [3]
- \***Ptyodactylus Oudrii** Lat. v. Gardaia (alg. Sahara) v.  
Fern. Lataste. [2]
- Hemidactylus verruculatus** Gray. Nizza v. H. Gränicher. [3]
- \***Leiurus ornatus** Gray cat. Alt-Calabar v. F. M. [1]
- Tarentola mauretanica** Gray cat. Nizza v. H. Gränicher. [2]
- \***Tarentola Delalandii** Gray cat. Alt-Calabar v. F. M. [1]
- \***Pristurus rupestris** Blanf. P. Z. S. L. 1881. Socotra v.  
F. M. [2]
- \***Goniodactylus concinnatus** O'Shangessey P. Z. S. L. 1881.  
Canelos v. F. M. [1]
- \***Gymnodactylus indicus litoralis** Jerd. Mangalore v. Rud.  
Burekhardt. [3]
- \***Chameleo dilepis** Gray cat. Alt-Calabar v. F. M. [1]
- \***Chameleo monachus** Gray. Proc. Z. S. L. 1864. Socotra  
v. F. M. [1]
- \***Pterosaurius cristatus** Gray P. Z. S. L. 1864. (Cham. cr.  
Gray cat.) W.-Africa v. F. M. [1]

### Ord. III. Schildkröten.

- \***Testudo horsfieldii** Gray cat. sh. R. Tschinas (Turkest.)  
v. F. M. (1)

### Ord. IV. Krokodile.

- Alligator mississippiensis** Strauch syn. Neu-Orleans, jung,  
v. Dir. Hagmann. [2]
- Crocodylus vulgaris** var. madagasc. Boettg., jung, Madagascar  
v. F. M. [1]

---

December 1881.



### Arten-Bestand der herpetol. Sammlung.

|              | October 1880 | December 1881 | Zunahme um |
|--------------|--------------|---------------|------------|
| Amphibien    | 170          | 186           | 16         |
| Schlangen    | 373          | 390           | 17         |
| Saurier      | 267          | 300           | 33         |
| Krokodile    | 8            | 8             | —          |
| Schildkröten | 48           | 49            | 1          |
|              | <hr/> 866    | <hr/> 933     | <hr/> 67   |

## Ueber das Hagelwetter vom 29. Juni 1879.

---

### I. Ueber Hagelkörner mit Eiskrystallen <sup>1)</sup>.

Notiz von **Ed. Hagenbach-Bischoff.**

Am 29. Juni 1879, einem schwülen Tage, an welchem die Lufttemperatur 30° C. erreichte, entlud sich Abends 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr plötzlich ein Gewitter mit Hagel über der Stadt Basel. Die Schlossen fielen zugleich mit Regen und nicht sehr dicht; auch waren sie nicht von auffallender Grösse; Wägungen ergaben als Mittel etwa 6 g. für das Korn, die grössten mögen wohl 10 g. gewogen haben. Was sogleich auffiel, war die ungewöhnliche Gestalt der Hagelkörner. Die Grundform war die eines stark abgeplatteten Ellipsoides, das man auch als Linse bezeichnen könnte; in der Mitte war ein kleiner undurchsichtiger Kern, und um denselben lagerte sich das Eis in concentrischen Schichten, die eine nach dem Centrum weisende Strahlung zeigten. Soweit hatten sie das Aussehen von einer häufig beim Hagel vorkommenden Form; nun ragten aber am äussern Umfange der Linse oder dem Aequator des Ellipsoides nach aussen einzelne Zacken, theilweise bis zur Länge von etwa 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm. hervor, die vollkommen das Aussehen von

---

<sup>1)</sup> Delcross, Gilb. Ann. LXVIII. p. 323. 1821. Abich, Ueber krystallinischen Hagel. Tiflis 1871. — Auszug in Pogg. Ann. CXLVI. p. 475. 1872. Rod. Blanchet, Annuaire météorol. de la France pour 1852. 4ième année. p. 73. P. Secchi, Compt. rend. LXXXIII. p. 1009. 1876. Schönbein, Hagelkörner mit deutlicher Krystallform. Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. in Aarau 1850 pag. 112.

Krystallen hatten; besonders deutlich waren pyramidale Zuspitzungen zu erkennen.

Solche Hagelkörner mit Eiskrystallen sind schon zu verschiedenen Malen beobachtet worden; die hier gefallenen hatten am meisten Aehnlichkeit mit denen, die Abich beim Hagelfall am 9. Juni 1869 bei Bjeloi Kliutsch in der Nähe von Tiflis untersucht und beschrieben hat<sup>1)</sup>, nur dass die unseren bedeutend kleiner waren. Auch war der Uebergang von den concentrischen Schichten zu den einzelnen aufsitzenden Krystallen nicht so plötzlich und unvermittelt, als es die meisten Zeichnungen von Abich anzudeuten scheinen; überdies habe ich alle Ursache anzunehmen, dass die Zeichnungen in diesem Punkte etwas zu schematisch sind; ich schliesse das aus folgenden eigenen Worten Abich's<sup>2)</sup>: „Die Krystalle legen sich nur in einer die Rückenante einnehmenden peripherischen Zone ungleicher Anhäufung um das Sphäroid, sind aber von der Masse desselben keineswegs in scharfer Abgrenzung geschieden, sondern erscheinen in derselben mitunter tief eingesenkt.“ Wenn wir diesen Worten entsprechend Modificationen an den Abich'schen Zeichnungen anbringen, so stimmen dieselben, abgesehen von der Grösse, vollkommen mit dem überein, was wir hier beobachtet haben.

Leider waren infolge der hohen Temperatur die Hagelkörner schon im Fallen etwas geschmolzen und schmolzen immer mehr, sodass eine genaue krystallographische Interpretation der Flächen nicht möglich war. Um jedoch die Frage zu entscheiden, ob die pyramidal zugespitzten Hervorragungen wirklich Krystalle waren, habe ich die Beobachtung im polarisirten Lichte zu Hülfe gezogen. Ich

---

<sup>1)</sup> Die Copie einer Abich'schen Abbildung hat J. Müller in seiner kosmischen Physik (4. Aufl. p. 721) gegeben.

<sup>2)</sup> l. c. p. 71.

verfertigte mit Hülfe eines Messers, so gut es die wegen des Schmelzens kurz zugemessene Zeit zuließ, Schnitte durch die Krystalle, und zwar theils senkrecht zu der Axe, theils parallel zu der Axe. Wenn auch schon die so erhaltenen kleinen Eisplättchen ziemlich unregelmässig waren, so konnte ich doch einigemale bei solchen, die senkrecht auf die Axe herausgeschnitten waren, die Ringe mit dem schwarzen Kreuz bei gekreuzten und dem weissen Kreuz bei parallelen Nicol's deutlich erkennen; während die parallel zu der Axe gemachten Schnitte nur Farben zeigten, die bei der Drehung des Nicol's um  $90^\circ$  in die complementären übergingen, aber keine Spur des Kreuzes. So sehr es wünschenswerth gewesen wäre, die Versuche noch öfter zu wiederholen und grössere Sorgfalt auf die Herstellung der Schnitte zu verwenden, so glaube ich doch, dass die von mir angestellten Versuche es ausser Zweifel setzen, dass wir es bei unseren Hagelkörnern mit wirklichen Eiskrystallen zu thun hatten, deren Axen nach dem Centrum des Hagelkorns gerichtet waren. Das Kreuz sah ich nur in den aus den Krystallen genommenen Schnitten, nicht aber, wenn ich das concentrisch geschichtete Eis nahm; es stimmt das mit den Beobachtungen von J. Müller<sup>1)</sup> und J. H. L. Flögel<sup>2)</sup>, die nicht das Kreuz finden konnten, da sie nur die krystallinische Masse, nicht aber einzelne Krystalle von Hagelkörnern untersuchten.

Ueber die Entstehung solcher Hagelkörner kann man natürlich sehr verschiedene Anschauungen haben. Die schon öfters ausgesprochene Ansicht, dass die Ueberschmelzung des Wassers hier eine Rolle spielt, scheint mir sehr wahrscheinlich. Wir können annehmen, dass sich zuerst durch eine strahlenförmige Zusammenlagerung von Schnee-

---

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. CXLIV. p. 333. 1871.

<sup>2)</sup> Pogg. Ann. CXLVI. p. 482. 1872.



kryställchen ein Graupelkorn bildet, und dass dann dasselbe beim Fallen durch Wolken, die aus Bläschen übersmolzenen Wassers (d. h. Wassers unter 0 Grad) bestehen, sich concentrisch mit Eis überzieht, das zuerst mehr krystallinisch ist und bei grösserem Umfang des Kornes förmlich Krystallform annimmt. Da die Hagelkörner um eine Axe symmetrisch gestaltete Rotationskörper darstellen, so wird man annehmen dürfen, dass eine drehende Bewegung um diese Axe bei der Bildung theilhaftig ist.

Basel, im Juli 1879.

---

## II. Ueber Hagelkörner von ungewöhnlicher Grösse.

Notiz von **P. Merian**.

Sonntags den 29. Juni 1879 um sechs Uhr Abends fielen bei meiner Wohnung vor dem Aeschenthor bei Basel bei stark bedecktem Himmel Hagelkörner, welche die grösste Aehnlichkeit, ja Uebereinstimmung, besitzen mit denjenigen von Abich beschriebenen, den 6. Juni 1869 bei Tiflis gefallenen. Diese letzteren sind in einer besonderen Schrift, mit Abbildungen versehen, beschrieben worden, welche in mehreren naturwissenschaftlichen Zeitschriften im Auszuge mitgetheilt worden ist, namentlich auch in Poggendorff's Annalen B. 140 S. 475 vom Jahre 1872.

Die Hagelkörner fielen bei fast windstillem Himmel in vollkommen senkrechter Richtung. Einzelne darunter von besonderer Grösse, etwa von derjenigen eines Zweifrankenstücks, waren von abgeplatteter sphäroidischer Gestalt mit einem innern Kern von milchigem Eise, umgeben von einer Hülle klaren Eises, an welcher sechsseitige Krystalle klaren Eises mit rhomboedrischer Abstumpfung her-

vorratgen. Diese Krystalle waren hauptsächlich am äussern Umfange des abgeplatteten Sphäroids angesetzt, doch nicht ausschliesslich; einzelne, im Allgemeinen kleinere, befanden sich auch gegen das Innere der Scheibe. Die Uebereinstimmung mit den Abbildungen bei Poggendorff ist beinahe vollkommen, nur erreichten die grössten von mir gefundenen Körner nur etwa  $\frac{3}{4}$  der Grösse der Abbildungen, und der innere milchige Kern reichte, wie bereits erwähnt, nicht bis an den Aussenrand, wo die klaren Krystalle sich ansetzten, sondern war noch von einer Rinde klaren Eises umhüllt.

Wie weit diese Erscheinung sich ausgebreitet hat, bin ich nicht im Stande zu beurtheilen. Bei der ziemlich im Osten entfernt liegenden Wohnung von Herrn Prof. Rütimyer fielen noch ganz ähnliche Körner. Da fast Windstille herrschte, hat der Hagel bei uns keine Verwüstungen angerichtet. Den Zeitungsnachrichten zufolge war dies mehr im Osten, in den Kantonen Baselland und Solothurn, der Fall.

---

### III. Notiz von L. Rütimyer.

Das Gewitter vom 29. Juni 1879 entwickelte sich nach einem drückend heissen Nachmittag überaus rasch in Zeit von kaum  $\frac{1}{2}$  Stunde der Art, dass, nachdem um 4 Uhr Nachmittags der Himmel noch wolkenlos gewesen, schwerer Regen bereits nach  $\frac{1}{2}$  Stunde fiel bei ziemlich starkem Westwind. Von da an folgte im Verlauf einer Stunde ein rasch vorüberziehendes Gewitter dem andern, vielleicht in einer Stunde 4—5, wie der Unterzeichnete während dieser Zeit auf dem Wege der Grenzacherstrasse entlang nach Hörnli an sehr freiem Horizont beobachten

konnte. Die Regengüsse waren mit jedem dieser kleinen Gewitter immer heftiger, aber ohne Hagel, bis endlich, was ich auf vollkommen offener Stelle am Hörnli leicht beobachten konnte, Nordwind, über den Dinkelberg her streichend, die vom Westwind herangetriebenen sehr tief gehenden Wolken zum Stehen brachte, und unter überaus empfindlicher Abkühlung der Luft nun einzelne Hagelsteine vollkommen ohne Regenbegleitung fielen, erst von etwa Nussgrösse und rund, dann allmählig aber immer noch ganz einzeln immer grösser, bis endlich einzelne von den scheibenförmigen ringsum mit radiär gestellten Knoten besetzten Körpern fielen, die von Herrn Rathsherrn P. Merian in der Stadt gesehen wurden. Beim Hörnli erreichten sie die Grösse eines Fünffrankenthalers und mehr. Immer noch fielen sie vereinzelt obwohl rascher und dichter, bis endlich ein sehr dicker und schwerer Hagelschauer fast ohne Regen niederrasselte, allein jetzt ohne diese merkwürdigen Steine, nur mit Hagelsteinen von unregelmässig rundlicher oder Birnform. Im Gewölk, das so tief lag, dass es den Zug des Dinkelberges berührte, stets lebhaftes Gähren und Stauung zwischen Nord- und Westwind, und mit dem Hagelfall fast eisige Kälte der Luft. Nach etwa vier bis fünf Minuten dieses schweren Hagels kurzer Regen, dann Stille und Rückkehr der Wärme bis zur Hitze und nun noch mindestens zweimal die Wiederholung des schon Gesagten, erst einzelne grosse Steine von der sonderbaren Form, dann immer reichlicher bis zu einem Hagelschauer mit einfach runden, aber immer mehr als Haselnuss grossen Körnern. Dieser Widerstreit der Winde und Abwechslung von Hagel, Regen und Stille dauerte am Hörnli eine starke Stunde lang, bis endlich mit dem Sieg des Nordwinds und nun bleibender starker Abkühlung starke Regengüsse die Oberhand gewannen. Erst etwa um 7 Uhr hörte der Regen auf.

Während der ganzen Zeit, da Hagelsteine fielen, mehr als eine halbe Stunde lang, dauerte das ununterbrochene Donnerrollen, das Hagelwettern so eigen ist. Starker Hagel fiel in dieser Zeit namentlich im obern Wiesenthal und noch stärker bei Müllheim und Badenweiler, ob ebenfalls mit so sonderbaren Steinen, ist mir unbekannt geblieben.

Basel, 30. October 1879.

*L. Rüttimeyer.*

---

#### IV. Notiz von **Georg W. A. Kahlbaum.**

Während des Hagelwetters am Nachmittag des 29. Juni 1879 befand ich mich im Bernoullianum. Der Hagel fiel strichweise und nicht sehr dicht. Die Körner zeigten einen milchigen Kern, dieser war von einem wasserhellen, mit Krystallen besetzten Ring umgeben; bei einzelnen wechselten durchsichtige und milchige Ringe ab. Der Kern war bei allen trüb, die Krystalle bei allen durchsichtig. Die Form der Krystalle erinnerte mich an das Kalkspath-scalenoeder R<sup>3</sup>.

Die grössten Hagelkörner erreichten ungefähr die Grösse eines Fünffrankenstücks<sup>1)</sup> oder etwas darüber; der Durchmesser eines solchen Korns, von der äussersten Krystallspitze einerseits bis zu einer eben solchen anderseits gemessen, betrug 36,2 mm. Dieses Korn wog 13 Gramm. Der eigentliche Kern der Körner war nicht grösser als ein Zweifrankenstück. Elf auf einem Uhrglas gesammelte Körner wogen 66,5 gr., somit beträgt das Durchschnittsgewicht eines derselben wenig über 6 gr.

---

<sup>1)</sup> Das Fünffrankenstück misst 37 mm. im Durchmesser, das Zweifrankenstück 27 mm.

---



## Ueber einige Petrefakten von Melbourne (Australien).

Notiz von P. Merian.

---

Der naturf. Gesellschaft vorgelegt in der Sitzung vom 13. Mai 1880.

---

Die Sammlung unseres naturhistorischen Museums hat von Hrn. F. Weitnauer-Bieler einige Versteinerungen erhalten, welche von seinem verstorbenen Sohne in der Umgegend von Melbourne gesammelt worden sind. Nach Woods besteht jene Umgegend in weiter Erstreckung aus tertiären Schichten, welche dem Miocän zuzuordnen sind. Unsere Versteinerungen stammen dem Aussehen nach aus den gleichen Schichten, über deren Einordnung in die geologische Reihe wir natürlicherweise nicht aburtheilen können, sondern die Verantwortlichkeit den einheimischen Forschern überlassen müssen, es ergibt sich aber eine sehr merkwürdige, für europäische Verhältnisse sehr ungewöhnliche Zusammenstellung, auf welche frühere Forscher bereits aufmerksam gemacht haben.

Die vorliegenden Exemplare bestehen aus zwei Arten von Haifischzähnen, drei Echiniden und zwei Belemniten.

Laube hat in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie von 1869 B. LIX. 1. Abth. S. 183 einige Echiniden aus diesen Schichten beschrieben, darunter einen *Echinolampas ovulum* Laube, den er nicht abbildet, weil das ihm vorliegende Exemplar zu sehr beschädigt war, der Beschreibung nach gehören aber zwei unserer Stücke dieser Art an. *Echinolampas* ist eine Gattung, welche bekanntlich durch die gesammten Tertiärbildungen

bis in die lebende Fauna heraufreicht. Unter den übrigen von Laube beschriebenen Arten hebt er die Gattungen *Micraster* und *Catopygus* hervor, welche in Europa bereits in der obern Kreide erlöschen.

Die zweite Art unserer Echiniden, ein *Holaster*, gehört ebenfalls einer solchen Gattung an, die in Europa ausschliesslich der Kreide angehören. Sie ist unter den von Laube beschriebenen Arten nicht enthalten. Tate bemerkt übrigens, dass er eine ganze Reihe von Echiniden-Gattungen in den fraglichen Schichten eingesammelt habe, die von frühern Forschern nicht erwähnt werden.

Von einer Art *Cidaris*, lange, glatte Stacheln.

Tate beschreibt im *Journal of the Geological Society* 1877 B. XXXIII. S. 256 aus diesem Vorkommen einen *Belemnites senescens*. Unter unsern Stücken befindet sich auch eines, welches dieser Art angehören könnte. Dasselbe ist aber, wie auch die Abbildung von Tate, zu unvollkommen, um mit Sicherheit entscheiden zu können.

Hingegen ist eine andere, von *B. senescens* entschiedene verschiedene *Belemniten*-Art vorhanden, die sich durch einen viereckigen Querdurchschnitt und starke Rinnen auf jeder der vier Seiten auszeichnet.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass die kleine Sammlung australischer Versteinerungen durch merkwürdige Vorkommnisse sich auszeichnet.

---

## Ueber die angeblichen australischen tertiären Belemniten.

Notiz von P. Merian.

---

Vorgelegt in der Sitzung vom 21. Juli 1880.

---

Seitdem ich der Gesellschaft eine Notiz über tertiäre Versteinerungen der Gegend von Melbourne in Australien vorgelegt, habe ich mir McCoy's Prodrömus of the Palaeontology of Victoria verschafft. In der V. Decade Taf. 48 Fig. 2, 3, 4 bildet der Verfasser das Fossil ab, welches ich, gestützt auf den Vorgang von Tate wegen seiner radialstrahligen Structur vorläufig als einen Belemniten angesehen habe. Durch sorgfältige Vergleichung mit der innern Axe der lebenden Seefeder, *Sarcoptilus grandis* Gray, hält derselbe die vorhandenen Stücke für die Axe einer gigantischen Pennatulide, die er zu der ausgestorbenen tertiären europäischen Gattung *Graphularia* M. Edw. & Haime zählt, und ihr den Namen *Graphularia Robinae* ertheilt. Es soll das Fossil in dem Tertiärgebirge von Victoria sehr häufig vorkommen.

McCoy hält dafür, dass auch der tertiäre *Belemnites senescens* von Tate, von welchem noch keine Exemplare mit Alveole sind aufgefunden worden, einer solchen gigantischen Pennatulide angehören möchte.



## Sprengwirkungen durch Eis.

Mittheilung von **Ed. Hagenbach-Bischoff.**

---

Hiezu eine Tafel.

---

Im verflossenen kalten Winter machte ich den gewöhnlichen Sprengversuch durch die beim Gefrieren des Wassers eintretende Ausdehnung. Zufällig erhielt ich bei dieser Gelegenheit einige Erscheinungen, die ich hier mittheile, da sie vielleicht ein weiteres Interesse haben und über diese Art des Sprengens einiges Licht verbreiten können.

Ich benutzte kugelförmige Granaten aus Gusseisen; der äussere Durchmesser betrug 15 cm. und der Cubikinhalt 885 cm<sup>3</sup>.; es entspricht diesem ein innerer Durchmesser von 12,8 cm., und daraus folgt eine mittlere Wandstärke von 2,2 cm. Die Granaten wurden mit Wasser gefüllt, mit einem eingeschraubten eisernen Stöpsel verschlossen und der Kälte ausgesetzt.

Den ersten Versuch machte ich am 10. Dec. 1879. Die Granate wurde Mittags nach 1 Uhr ins Freie gesetzt. Die Temperatur war um 1 Uhr  $-12,4^{\circ}$  C., um 9 Uhr Abends  $-18,4^{\circ}$  und am andern Morgen um 7 Uhr  $-14,6^{\circ}$ . Abends um 9 Uhr war an der Kugel noch nichts Besonderes bemerkbar; am andern Morgen um 7 Uhr war sie geplatzt und zeigte die Erscheinung, welche in der nach der Natur aufgenommenen und durch Lithographie reproducirten Photographie auf Taf. III Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Fig. 1 gibt die Granate von der



einen Seite in der ursprünglichen senkrechten Stellung, Fig. 2 von der andern in schiefer Stellung.

Der zweite Versuch wurde am 20. Jan. 1880 angestellt, als wir aufs neue eine Kälteperiode hatten. Die Granate wurde wie das erste Mal behandelt und Vormittags gegen 10 Uhr ins Freie gesetzt. Die Temperatur war Morgens 7 Uhr  $-20,0^{\circ}$ , um 1 Uhr  $-12,8^{\circ}$  und Abends 9 Uhr  $-14,2^{\circ}$ . Abends 7 Uhr war noch nichts Besonderes an der Granate bemerkbar; um 9 Uhr war sie gesprungen und zeigte im Wesentlichen die Erscheinung, welche von zwei verschiedenen Seiten auf Taf. III Fig. 3 und 4 wiedergegeben ist. Die Photographie wurde zwar erst am 21. Morgens früh aufgenommen; allein die seit dem Abend eingetretene Aenderung war ganz unbedeutend; es hatte sich nur der ausgetretene cylindrische Eiszapfen etwas verlängert.

Bei diesen Eisgebilden sehen vor allem sehr merkwürdig aus die dünnen, nach aussen zu verjüngten, linear ausgedehnten Eisstäbchen, von welchen das im December erhaltene nach unten und das im Januar erhaltene nach oben zu concav ist. Dieselben haben ganz das Aussehen von zu Eis erstarrten Wasserstrahlen und mahnen einen beinahe an das bekannte Abenteuer des Barons von Münchhausen. Bei näherer Untersuchung zeigten die beiden Eisstrahlen, wie ich der Einfachheit wegen die Gebilde nennen will, abgesehen von der verschieden gerichteten Krümmung, wesentliche Differenzen. Der Strahl vom December ist an der Ansatzstelle, wie man in Taf. III Fig. 1 und 2 deutlich sieht, platt, im weitem Verlaufe im Querschnitt rund; dabei zeigt er periodische Anschwellungen oder Knoten; es konnten deren 16 gezählt werden, die im Mittel etwa 7 mm. von einander entfernt waren. Der Strahl vom Januar war, wie der vom December, nach aussen verjüngt und nahm von 9 mm. Breite

am Anfange bis zu 3 mm. Breite am Ende ab. Er war ferner sehr deutlich abgeplattet und zwar nach oben, d. h. nach der concaven Seite zu; der Querschnitt war also kein Kreis, sondern ein mit dem Durchmesser abgeschlossener Halbkreis. Von den Anschwellungen oder Knoten war daran nichts zu bemerken.

Wir versuchen nun, von dem Vorgange der Sprengung und der Entstehung der eigenthümlichen Eisgebilde uns eine Vorstellung zu machen und beginnen mit der Erscheinung des 20. Januar, da sich bei ihr die einzelnen Phasen etwas leichter verfolgen lassen.

Da die Kugel ganz mit Wasser angefüllt war, so wurde die Ausdehnung verhindert; es trat deshalb nicht sogleich Eisbildung ein, sondern das Wasser kühlte sich unter Nullgrad ab und übte im sogenannten überschmolzenen Zustande einen bedeutenden Druck auf die starre Hülle aus; diese gab vorerst infolge ihrer Elasticität ein wenig nach, und es trat durch die infolge der Ausdehnung etwas gelockerten Gänge des Schraubengewindes eine kleine Menge des überschmolzenen Wassers aus und floss der Kugel entlang in einem schmalen Streifen nach unten, wie die auf der Kugel zurückgelassene schwarze Spur in Taf. III Fig. 3 deutlich zeigt; einiges tröpfelte dann noch auf den hölzernen Stuhl, welcher der Kugel als Unterlage diente. Da das überschmolzene Wasser beim Austritt vom Druck erlöst wurde, musste sofort Gefrieren eintreten. Es zeigte sich das ebensowohl in der Gestalt des gefrorenen Strahles, der nur nach unten, wo er auf der Kugel auflag, flach, sonst aber nicht zerflossen war, als auch an den gefrorenen Wassertropfen, die sich auf dem Stuhle durch das herabträufelnde Wasser gebildet hatten. Es war das im Kleinen die gleiche Erscheinung, die man bei der Bildung von Glatteis beobachten kann; wo man bekanntlich auch zur Erklärung der plötzlichen

Eisbildung den überschmolzenen Zustand zu Hülfe nimmt. Das Gefrieren des austretenden Wassers regte die KrySTALLISATION des übrigen Wassers an, und unter dem dadurch entstehenden Drucke flog der Stöpsel mit Gewalt weg. Trotz eifrigen Suchens habe ich ihn bis jetzt nicht finden können, und da ringsherum eine intacte Schneefläche war, auf der man den dunklen Stöpsel leicht gesehen hätte, so darf man annehmen, dass er weit fortgeschleudert wurde, wie das seiner Zeit schon Williams <sup>1)</sup> im Jahre 1785 bei seinen Versuchen in Quebeck beobachtet hatte. Am Gewinde wurden einige Gänge abgerissen, und die Kugel zeigte einige nach aussen divergirende Risse, die offen standen, so lange das ausgedehnte Eis in der Kugel war, nach dessen Schmelzung aber infolge der Elasticität des Gusseisens sich wieder schlossen. Dem Stöpsel folgte ein cylindrischer Eiszapfen, der durch die runde Oeffnung herausgepresst wurde; die äussere Streifung desselben zeigte, dass das feste aber plastische Eis mit Gewalt herausgetrieben war; mit diesem Zapfen wurde der schon gebildete und daran hängende Strahl, der natürlich vorerst die der Rundung der Kugel entsprechende Concavität nach unten gekehrt hatte, von der Kugel ab in die Höhe gehoben. Da die Schmelzwärme, die zum Gefrieren des gesammten Wassers entzogen werden müsste, bedeutend grösser ist als die, welche zur Erwärmung desselben von ungefähr —15 auf Nullgrad nöthig ist, so konnte im ersten Moment nicht alles gefrieren. Es musste also sowohl der ausgetriebene Eiszapfen als auch das Innere der Kugel noch flüssiges Wasser enthalten. Bei der grossen Kälte fror das im Eiszapfen eingeschlossene Wasser bald; der Zapfen wurde in seiner oberen Hälfte dadurch zersprengt, und vier Lap-

---

<sup>1)</sup> Williams, Trans. Royal Soc. Edinburgh. 2. p. 23. 1790.

pen legten sich wie die Blätter einer aus der Knospe sich entfaltenden Blume nach aussen um. Die Folge davon war die Umwendung des Strahles, der nun wie ein Horn in die Höhe ragte und die concave abgeplattete Seite nach oben kehrte. Wir haben alle Ursache anzunehmen, dass der bis dahin betrachtete Vorgang auf eine sehr kurze Zeit, wohl nur wenige Secunden, zusammengedrängt war. Nach und nach fror nun auch das im Innern der Kugel noch vorhandene Wasser; es wurde dadurch langsam der Eiscylinder noch weiter hinausgeschoben, bis er abbrach. Ich schnitt dann das ausgetretene Eis ab und bestimmte nach Schmelzung des die Hohlkugel füllenden Eises die Menge des fehlenden Wassers; ich fand so  $82 \text{ cm}^3$ . Da die ganze Kugel  $885 \text{ cm}^3$  fasste, so ergibt sich daraus für das specifische Gewicht des gebildeten Eises 0,91; es stimmt das in befriedigender Weise mit den bekannten directen Bestimmungen, wenn man bedenkt, dass es sich hier um einen ziemlich rohen Versuch handelt, und dass das Eis jedenfalls ein wenig lufthaltig war.

Die vorgenommene Analyse des Januarexperimentes wird nun auch zur Aufklärung des Decemberexperimentes dienen können.

In der Hauptsache war der Vorgang der gleiche; die Unterschiede wurden hauptsächlich dadurch bedingt, dass der eiserne Zapfen tiefer eingeschraubt war; deshalb wurde nicht der Stöpsel hinausgeschleudert, sondern die Granate förmlich auseinander gesprengt und ein dreieckiges Stück abgehoben. Das den Strahl bildende Wasser trat hier nicht durch das Schraubengewinde aus, sondern an der Stelle, wo die Kugel zuerst platzte, am Divergenzpunkte der Risse. Da somit das Wasser beim Austreten einen geringeren Widerstand zu überwinden hatte, musste es eine grössere Ausflussgeschwindigkeit erlangen; der Strahl legte sich also nicht an die Kugel an, sondern



sprang frei in die Luft; er ist deshalb im Querschnitt nicht halbrund, sondern rund. Die Krümmung des Strahles hielt ich zuerst für die Parabel des frei ausströmenden Wasserstrahles. Allein nachdem es mir möglich geworden war, die Entstehung der Krümmung beim Strahl des Januar so genau zu verfolgen, schien mir die Annahme wahrscheinlich, dass auch im December der zuerst in freier Luft entstandene und infolge der grossen Ausflussgeschwindigkeit vorerst ziemlich gerade gefrorene Strahl unter dem Einflusse der Schwere gebogen und an die Kugel angelegt wurde und so nachträglich die Krümmung der Kugel annahm; es ist dabei in Betracht zu ziehen, dass aus dem früher erörterten Grunde der plötzlich gefrorene Strahl jedenfalls noch etwas Wasser enthalten und somit sehr plastisch sein musste. Wenn man in Gedanken das wie ein Deckel aufgehobene ausgebrochene Stück Eisen, an dem der gefrorene Strahl hängt, wieder an die ursprüngliche Stelle zurücklegt, so passt besonders das äussere Ende ganz gut auf die Kugel; die etwas geringere Biegung des Anfanges begreift sich leicht, wenn man bedenkt, dass beim Abheben des Strahles eine Streckung des noch plastischen Eises eintreten musste. Man kann noch bemerken, dass der Strahl einige Millimeter unter dem oberen Rande des ausgebrochenen Stückes ansetzt, was sich dadurch erklärt, dass das Wasser erst herausspritzte, als der Deckel schon ein bischen gehoben war.

Wir haben nun noch über die periodischen Anschwellungen oder die Knöpfe des Strahles uns Rechenschaft zu geben. Ich nahm zuerst an, dass dieselben den periodischen Aenderungen in der Orientirung des Querschnittes zuzuschreiben sind, die bekanntlich zuerst von Savart genau studirt worden sind. Da, wie Tafel III Fig. 1 und 2 zeigen, der Strahl am Ursprung in horizontaler

Richtung flach war, so hat diese Erklärung viel für sich. Allein die genauere Untersuchung des Strahles in natura und in der Photographie wies nach, dass der Querschnitt im weiteren Verlaufe nicht länglich und periodisch um  $90^{\circ}$  gedreht war, sondern stets mehr rund und abwechselungsweise gross und klein. Wir haben es also mit periodischen Erweiterungen und Verengungen des Querschnitts zu thun. Es lässt sich dies vielleicht einfach durch die Annahme erklären, dass der Deckel beim Aufreissen vibrirte, und dass so die zeitlich aufeinander folgenden Vibrationen in räumlicher Auseinanderlegung im austretenden Strahl sich ausprägten.

Es ist mir nicht bekannt, ob solche durch plötzliches Gefrieren entstandene Eisstrahlen auch sonst schon beschrieben sind, zweifle aber nicht daran, dass sie schon häufig vorkamen und auch beobachtet wurden, da ich die auffällige Erscheinung in von einander etwas verschiedenen Formen bei den beiden von mir angestellten Versuchen erhalten habe. Etwas Aehnliches hat Williams bei einem seiner Versuche bemerkt, er gibt an, dass aus Spalten zwei dünne Eisplatten ausgetreten sind, die Fischflossen glichen. Wir können annehmen, dass damals das überschmolzene Wasser in einer Fläche (nappe) austrat und sofort gefror. A. Cazin gibt in seinem Buche über die Wärme eine Abbildung dieser Erscheinung; da aber die Originalarbeit von Williams keine Tafel enthält, so muss man annehmen, dass dieselbe nicht direct nach der Erscheinung, sondern nachträglich nach der Beschreibung entworfen wurde.

Basel, Anfang April 1880.



## Das Gletscherkorn.

Von Ed. Hagenbach-Bischoff.

---

Im August des Jahres 1880 machte ich mit einem Nörremberg'schen Polarisationsapparat einige Beobachtungen über die optischen Eigenschaften des Gletschereises am Eigergletscher und an den aus Lawinen entstandenen secundären Gletschern des Trümletenthal. Ich kam dabei zu der Ueberzeugung, dass jedes Gletscherkorn ein einheitliches Krystallindividuum darstellt und dass die Axen der einzelnen Körner oder Krystalle nach den verschiedensten Richtungen orientirt sind. Im September des gleichen Jahres theilte ich der physicalischen Section der Naturforscherversammlung in Brieg<sup>1)</sup> einiges über diesen Gegenstand mit und besuchte darauf mit meinem Freunde Herrn F. A. Forel den Rhone- und Aletschgletscher und hatte so Gelegenheit, das früher Beobachtete zu ergänzen. Als ich mir nachher die Literatur über diesen Gegenstand etwas näher ansah, habe ich bemerkt, dass von mir in der Hauptsache nur das bestätigt war, was Andere schon vorher beobachtet und ausgesprochen hatten; namentlich enthält die Abhandlung von F. Klocke<sup>2)</sup>, die im Jahr 1881 erschien, sich aber auf Beobachtungen bezieht, die der Zeit nach den meinigen vorangehen, alle wesentlichen auch von mir untersuchten Punkte. Da es jedoch von

---

<sup>1)</sup> Archives des sciences phys. et nat. de Genève 1880. IV. pag. 385.

<sup>2)</sup> F. Klocke. Ueber die optische Structur des Gletschereises. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. 1881. Bd. 1, pag. 23.

einigem Interesse sein mag zu sehen, wie verschiedene von einander unabhängige Untersuchungen das Gleiche ergeben haben, so mag eine kurze Darlegung meiner Untersuchungen mit einigen sich daran schliessenden mehr theoretischen Betrachtungen hier folgen:

Schon Hugi<sup>1)</sup> nannte die einzelnen Stücke, in die das Gletschereis an der Sonne zerfällt, Krystalle, weil sie, wie er bemerkt, auseinander gelockert wirkliche Flächen besitzen. Dieser Grund ist allerdings nicht sehr stichhaltig, da die Flächen, mit denen die Körner aneinanderstossen, ganz unregelmässig und häufig gekrümmt sind und in keiner bestimmten Beziehung zur Krystallstruktur stehen. Hingegen gibt es andere sehr deutliche Merkmale, welche in unzweideutiger Weise die Krystallnatur erkennen und die Richtung der Krystallaxe bestimmen lassen; wir stellen dieselben hier zusammen.

1. Wenn man aus einem Gletscherkorn eine planparallele Platte herausschneidet und schleift, was sehr leicht mit der warmen Hand ausgeführt werden kann, so sieht man mit dem Polarisationsapparate die bekannten Erscheinungen der einaxigen Krystalle; besonders deutlich erkennt man im convergirenden Lichte bei Schnitten senkrecht zur Axe die farbigen Ringe mit dem schwarzen Kreuz, bei Schnitten parallel zur Axe die Hyperbeln im homogenen Lichte in einer Platte und die farbigen Hyperbeln in weissem Lichte bei zwei gekreuzten Platten, so wie auch die Savart'schen Interferenzstreifen, wenn zwei schief zur Axe geschnittene Platten sich kreuzen; die letztern sieht man besonders an den Stellen, wo zwei verschiedene Gletscherkörner sich theilweise überdeckend

---

<sup>1)</sup> Hugi. Alpenreise 1830. pag. 338 u. f. — Verhandl. der Schw. N. G. in Winterthur. 1846. pag. 103. — Die Gletscher und die eratischen Blöcke pag. 10.



zusammenstossen. — Die Polarisationsfarben im Eis hat Brewster schon 1817 nachgewiesen; das Gletschereis ist hauptsächlich von Sonklar, Bertin, Grad, Dupré, J. Müller und Klocke optisch untersucht worden.

2. Die bekannten Tyndall'schen Schmelzungsfiguren, die ich im Gletschereis bald, wie Herr Klocke, als runde, besonders durch die an dem Hohlraum eintretende Totalreflexion erkennbare Scheibchen, bald auch als schneeflockenförmige Sternchen erkennen konnte, stehen mit ihrer Ebene stets senkrecht auf der optischen Krystallaxe. Meine ersten optischen Untersuchungen am Eiger-gletscher hatte ich beim Sonnenschein gemacht, und nachdem ich mich zuerst lange durch Ausführung verschiedener Schnitte bemüht hatte, die Richtung der Axe in den verschiedenen Körnern zu bestimmen, fand ich ein nie versagendes Hilfsmittel in den perlmutterglänzenden Schmelzlin sen; sobald ich parallel denselben eine Platte herauschnitt, war ich sicher, recht schön das schwarze Kreuz in der Mitte des Gesichtsfeldes zu erhalten. Agassiz<sup>1)</sup> gibt die Abbildung eines Eisstückes, das sehr deutlich die in jedem Gletscherkorn unter sich parallelen, von Korn zu Korn aber verschieden gerichteten Schmelzungsfiguren zeigt; er bezeichnet dieselben als plattgedrückte Luftbläschen, was Tyndall<sup>2)</sup> als einen Irrthum nachgewiesen hat. Wenn die strahlende Wärme der Sonne längere Zeit auf Gletschereis einwirkt, so dehnen sich die Schmelzfiguren aus und werden zu dünnen, von planparallelen Wänden eingeschlossenen Hohlräumen, welche unter sich parallel die Gletscherkörner durchziehen und denselben ein geschichtetes oder blättriges Aussehen geben; man kann diess besonders an den steil abfallenden,

---

<sup>1)</sup> Agassiz. Glaciers actuels. pag. 166. Atlas Pl. VI Fig. 10.

<sup>2)</sup> Tyndall. The glaciers of the alps. London 1860. pag. 359.

den Sonnenstrahlen ausgesetzten Wänden am untern Theil eines Gletschers sehen; man überblickt dann mit der grössten Leichtigkeit, wie in den einzelnen Krystallen die Axen orientirt sind.

3. Als ich im Jahre 1870 die Herren Ch. Dufour und F. A. Forel besuchte, wie sie auf dem Rhonegletscher Beobachtungen über die Condensation des Wasserdampfes durch das Gletschereis anstellten, machte mich der letztere auf eine eigenthümliche oberflächliche Streifung des Gletschereises aufmerksam, die an die feinen Runzeln an Hand und Finger erinnert; man bemerkt sogleich, dass auf jedem Gletscherkorn diese Streifung nach einer besonderen Richtung verläuft, und dass somit an den Grenzen des Kornes diese Streifen in scharfen Winkeln auf einander stossen. Schon Agassiz<sup>1)</sup> hat auf diese Streifung aufmerksam gemacht und eine Abbildung derselben gegeben; da jedoch Forel sie ganz unabhängig wieder auffand, davon genaue Abbildungen mit Hülfe der Lupe entwarf und dieselben auch dadurch fixirte, dass er sie in weiches Wachs abdrückte und davon wieder Gypsabgüsse nahm, so wollen wir sie die Forel'schen Streifen nennen. Dieselben scheinen, wie Forel und ich in übereinstimmender Weise gefunden haben, in bestimmtem Zusammenhang mit der Krystallstructur zu sein und stets in der Richtung zu verlaufen, in welcher eine zur Krystallaxe senkrechte Ebene die Oberfläche schneidet. So weit meine Beobachtungen reichen, scheinen diese Forel'schen Streifen sich überall da zu zeigen, wo glatte Eisflächen an der Luft schmelzen und das Wasser gleich verdunstet; sobald das Wasser flüssig der Wand entlang abläuft, zeigen sie sich gewöhnlich nicht. Auch an gewöhnlichem Wintereis, das von stehendem Wasser für Eiskeller ge-

---

<sup>1)</sup> Agassiz. Glaciers actuels pag. 163. Atlas Pl. VI. Fig. 9.

wonnen wurde und einige Zeit im Freien liegen blieb, habe ich solche Streifung bemerken können; da in solchem Falle die Krystallaxen senkrecht zur Oberfläche des gefrorenen Wassers gerichtet sind, so verlaufen die Streifen mit der letzteren parallel. Agassiz identificirt die Forel'schen Streifen an der Oberfläche des Eises mit den Streifen, welche die Gletscherkörner beim Auseinandernehmen an den zusammenstossenden Flächen zeigen; es scheint mir das auf einem Irrthum zu beruhen; schon äusserlich sehen die letztern ziemlich anders aus; sie sind im Allgemeinen stärker ausgeprägt und verlaufen nicht gerade sondern geschlängelt; auch scheinen die letztern in keinem Zusammenhang mit der Krystallstructur zu sein, sondern die Bahnen des in den Zwischenräumen ablaufenden Wassers darzustellen; damit hängt auch wohl zusammen, dass sie auf den an einander stossenden Flächen zweier Gletscherkörner gleich gerichtet sind.

4. Auch der Mangel an Porosität in dem einzelnen Gletscherkorn zeigt deutlich, dass wir es nicht wohl mit einer krystallinischen Masse zu thun haben und hängt somit mit der Krystallstructur zusammen. Man kann sich von der genannten Eigenschaft am besten dadurch überzeugen, dass man ein Gletscherkorn mit Tyndall'schen Schmelzungsfiguren in Wasser, oder, noch besser, in Petroleum legt; das letztere dringt nicht in den leeren Raum ein, so lange die trennende Wand auch nur einen Bruchtheil eines Millimeters beträgt. Das gleiche zeigt sich, wenn wirkliche Luftbläschen im Krystall eingeschlossen sind, was bekanntlich auch vorkommt und von den Tyndall'schen Schmelzungslinsen wohl zu unterscheiden ist; erst wenn der letzte Rest der Wand schwindet, wird die eingeschlossene Luft befreit.

5. Die Krystallstructur scheint sich auch noch in einer zur Axe senkrechten Spaltbarkeit auszusprechen;

doch ist dieselbe so wenig ausgeprägt, dass ich nicht mit Sicherheit das Vorhandensein derselben behaupten kann.

Optische Eigenschaften, Tyndall'sche Schmelzungsfiguren, Forel'sche Streifen, Mangel an Porosität und vielleicht auch noch Spaltbarkeit führen somit übereinstimmend zu dem gleichen Resultate, dass jedes Gletscherkorn einen einheitlichen Krystall darstellt.

Die einzelnen Krystalle oder Gletscherkörner stossen in sehr mannigfach geformten, gewöhnlich nicht ebenen Flächen zusammen und zwar so, dass die Krystallaxen die verschiedensten Winkel mit einander bilden; die Flächen schneiden sich dann wieder in Linien, welche als ein unregelmässig gestaltetes Netzwerk die Eismasse durchziehen. Ist die Eismasse fest und spröde, wie das bei Temperaturen unter Null Grad sein muss, so haften die einzelnen Krystalle unmittelbar an einander, wir haben dann nur die mathematische Scheidewände bildenden Verwachsungsflächen; die Cohäsion ist in denselben nicht geringer als im Innern der Krystalle, weshalb sprödes Gletschereis beim Zerschlagen wie Glas muscheligen Bruch zeigt, ohne dass die einzelnen Gletscherkörner aus einander fallen; auch dringt in diesem Fall eine gefärbte Flüssigkeit, wie man sich leicht durch den Versuch überzeugen kann, nicht hinein. Hingegen sind diese Verwachsungsflächen ausserordentlich scharf und deutlich in dem parallelen polarisirten Lichte erkennbar. Wenn dann aber das Gletschereis an warmem Wind oder an der Sonne zu schmelzen beginnt, so macht sich die Schmelzung an den Grenzflächen der Krystalle geltend, und da werden dann die mathematischen Verwachsungsflächen zu Haarspalten, in denen das Schmelzwasser circuliren kann. Nun ist die Cohäsion an den Grenzflächen aufgehoben und gefärbte Flüssigkeiten dringen mit Leichtigkeit in die Spalten ein und sammeln besonders sich in den Linien an, wo sich



diese schneiden und zeichnen so sehr schön und deutlich das oben erwähnte netzförmige Gebilde. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass sich zu solchen Versuchen über Infiltration ganz besonders das in Wasser lösliche Anilinblau eignet; wenn man ein bischen davon in Pulverform auf die Oberfläche des schmelzenden Gletschereises ausstreut, so zeigt sich in sehr prägnanter Weise die erwähnte Erscheinung. Die Aufhebung der Cohäsion gibt sich jetzt natürlich auch dadurch zu erkennen, dass die Gletscherkörner mit Leichtigkeit sich von einander ablösen lassen und das Gletschereis in seine Körner zerfällt.

Wir möchten nun noch die Frage berühren, wie wir uns die Entstehung dieser Gletscherkörner zurechtlegen können; diese Frage ist besonders dadurch gerechtfertigt, dass sie in innigem Zusammenhang mit der Bewegung und dem Wachsthum der Gletscher überhaupt steht.

Da ganz allgemein zu beiden Seiten der Verwachungsflächen oder Haarspalten die Krystallaxen anders gerichtet sind und der Uebergang ganz plötzlich stattfindet, so können unmöglich die Haarspalten einfach durch Bruch in Folge der Bewegung entstandene Risse sein. Auch die Ansicht, dass die Gletscherkörner als Bruchtheile noch grösserer Krystalle aufzufassen seien, welche zuerst unter einander geworfen und dann durch Regelation zusammengewachsen und verkittet sind, geht wohl kaum an, da wir solche grössere Krystalle in der oberen Region nirgends finden und jedenfalls dann zuerst erklären müssten, woher diese ganz grossen Krystalle gekommen sind. Die seit Hugi vielfach wiederholten Beobachtungen zeigen, dass die Körner im Vorrücken vom Firn bis zu dem Rande der Gletscherzunge continuirlich wachsen und am untern Ende oft ganz bedeutende Dimensionen erreichen; am Rhonegletscher habe ich mit Forel ein sehr unregelmässig geformtes Gletscherkorn in drei zu

einander senkrechten Richtungen gemessen und die Dimensionen von 14, 12 und 9 cm. erhalten. Diese stetige Zunahme lässt uns schliessen, dass die Schneekrystall- oder Firnkörner in dem Quellengebiet des Gletschers den Keim der faustgrossen Krystalle am untern Ende der Gletscherzunge bilden und dass die fortschreitende Entwicklung auf der vielleicht hundert und mehr Jahre langen Wanderung stattgefunden hat. Das Wachsthum des Kornes zeigt sich bekanntlich auch, wenn man von der Oberfläche des Gletschers mehr in die Tiefe dringt; da nun beim Fortschreiten des Gletschers die obern Schichten abschmelzen und tiefer liegende zu Tage treten, so kann die Grösse der Körner am Ende des Gletschers theilweise auch aus der tiefen Lage erklärt werden.

Wie findet nun aber das Wachsthum des Gletscherkrystalles statt?

Wir können uns das auf zwei ganz verschiedene Arten denken. Der wachsende Krystall entnimmt das Material entweder seinen Nachbarkrystallen oder dem Wasser, das ihm in flüssiger Form zugeführt wird; ein drittes ist kaum denkbar; hingegen ist möglich, dass je nach Umständen die beiden Arten vorkommen. Diese Frage des Wachsthums des Gletscherkrystalles ist neuerdings in einer sehr einlässlichen Weise von F. A. Forel<sup>1)</sup> behandelt worden; und wenn ich auch nicht den Ansichten meines Freundes in allen Punkten meine Zustimmung geben kann, oder gerade, weil ich das nicht kann, so mag es gestattet sein, die beiden Arten des Wachsthums hier noch etwas näher zu skizziren und die Gründe für und wider jede Annahme zusammenzustellen.

Betrachten wir zuerst das Wachsen eines Krystalles

---

<sup>1)</sup> F. A. Forel. Le grain du glacier. Archives des sciences phys. et natur. de Genève. Tome VII. pag. 329. (1882).

auf Kosten des Materiales seiner Nachbarn, das Ueberkrystallisiren aus einem Krystall in einen andern oder das Zusammenkrystallisiren mehrerer Individuen zu einem einzigen.

Wenn zwei Krystalle, deren Axen schief zu einander stehen, in einer Fläche verwachsen sind, so könnte man annehmen, dass nur durch gegenseitige Einwirkung der Molekeln auf einander an der Contactstelle ein Ueberkrystallisiren aus einem Individuum in das andere stattfindet. Allerdings, wenn die beidseitigen Krystallaxen gegen die Grenzfläche gleich geneigt sind, so wäre zu beiden Seiten alles symmetrisch und somit kein Grund zur einseitigen Aenderung vorhanden. Wenn jedoch z. B. in dem einen Krystalle die Axe mit der Grenzfläche parallel ist, in dem andern aber schief dazu steht, so wäre denkbar, dass die stabilere Lage der Molekeln im ersten Krystalle ihm die Fähigkeit gibt, die Molekeln des andern in seine Structur hinüberzunehmen; dies würde auch gelten für den Fall, wo mehrere kleine Krystalle an einen grossen angelegt sind, da dann die Axe des grossen Krystalls der Grenzfläche parallel ist. Solche Vorgänge mögen vielleicht vorkommen, wo fein krystallisirte Massen mit der Zeit die Structur und Spaltbarkeit einheitlicher grösserer Krystalle zeigen, z. B. bei Petrefacten aus kohlensaurem Kalk. Man könnte nun annehmen, dass auch beim Gletschereis ein solches langsames nur durch die grössere Stabilität einzelner Krystalle bedingtes Umkrystallisiren Platz greife und sich so nach und nach aus kleinern Krystallen grössere bilden; allein verschiedene Umstände, und besonders die fortschreitende Bewegung des Gletschers scheinen doch darauf hinzudeuten, dass äussere mechanische Einwirkungen und besonders der durch Schwere und Bewegung hervorgebrachte Druck bei der Umformung eine Rolle spielen. Wir wollen sehen,

wie wir diess mit Beziehung bekannter physicalischer Thatsachen uns zurecht legen können.

Es ist aus den Versuchen von Faraday, Tyndall, Helmholtz u. A. bekannt, dass wenn Schnee oder zerstossenes Eis zusammengeführt werden, eine ziemlich homogen aussehende Eismasse daraus entsteht; und die interessanten Versuche von Spring <sup>1)</sup> haben dargethan, dass noch manche andere Körper, wenn sie in kleinen pulverförmigen Kryställchen zusammengeführt werden, ähnliches zeigen. Das Aussehen der so entstandenen Körper lässt uns vermuthen, dass in solchen Fällen nicht nur die einzelnen sehr verschieden gerichteten minimen Kryställchen durch Adhäsion an einander geheftet werden und so eine fein krystallinische Masse bilden, deren Theilchen nicht grösser sind als die eintretenden Elemente, sondern dass zugleich durch Umlagerung der Molekeln mehrere kleine Kryställchen zu einem einheitlichen grössern Krystalle zusammenwachsen. Die optische Untersuchung im polarisirten Licht sollte die Frage am besten entscheiden können; eine ganz vorläufige Untersuchung des in der hydraulischen Presse durch Druck zu Eis verwandelten Schnees hat mir keinen bestimmten Aufschluss gegeben; doch beabsichtige ich gelegentlich diesen Gegenstand experimentell weiter zu verfolgen. Einstweilen möchte ich hier nur einige theoretische Betrachtungen beifügen, die zeigen sollen, wie man sich vielleicht von diesen mit der Bewegung des Gletschers zusammenhängenden inneren Umformungen Rechenschaft geben kann.

Die bekannte Erscheinung der Regelation, welche auf die Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Druck zurückgeführt wird, hat man wohl mit Recht bei der Er-

---

<sup>1)</sup> W. Spring, Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Sér. 2. Tome XLIX. 1880. p. 319.



klärung der Umformungen des Gletschereises zu Hülfe gezogen. Es ist gewiss nur naturgemäss, wenn man nicht nur das Zusammenballen des Schnees und Firns zu compacten Massen in der obern Region, sondern auch im weitem Verlaufe die Wiedervereinigung und das Zusammenschweissen der einzelnen Theile des Gletschers, wenn er durch Spalten, Schründe, Klüfte und Gletscherstürze auseinander gerissen war, durch Regelation erklärt. Aber es reicht das nicht aus. Gerade so wie wir über Leben und Wachsthum der Pflanze nur eine wissenschaftlich befriedigende Auskunft erhalten, wenn es uns gelingt, die Vorgänge in der Zelle zu erkennen, so ist es auch hier nothwendig, dass wir vor Allem das Augenmerk auf das Element des Gletschers, das einen einheitlichen Krystall bildende Korn richten und zusehen, wie dasselbe Gestaltsveränderung und Wachsthum unter dem Einfluss der darauf wirkenden Kräfte erleidet.

Die von verschiedenen Forschern erhaltenen Resultate über die Bewegungen des Gletschers haben wohl deutlich die Thatsache ergeben, dass grössere zusammenhängende Massen von Gletschereis, das wir uns also als ein Aggregat von mässig grossen Krystallen zu denken haben, unter dem Einfluss äusseren Druckes bleibende Gestaltsveränderungen annehmen; dass also das Gletschereis im Grossen und Ganzen eine Art Plasticität besitzt. Kann dies aus einer eigentlichen Plasticität, die der Eissubstanz der Krystalle zukommt, erklärt werden? Versuche von Matthews, Bianconi u. A. haben allerdings die eigentliche Plasticität der festen Eissubstanz nachgewiesen; sie zeigt sich an der bleibenden Biegung, die eintritt, wenn man Eisplatten an den Rändern auflegt und in der Mitte belastet. Im vergangenen Winter habe ich diese Versuche wiederholt und die Angaben vollkommen bestätigt gefunden; und zwar bei Anwendung von Eis-

strahlen, wie sie auf einer ruhig gefrierenden Wasseroberfläche vom Rande aus anschiessen. Dabei hatte ich zuerst durch eine optische Untersuchung im polarisirten Lichte mich davon überzeugt, dass ich es mit einem einheitlichen Krystall zu thun hatte, dessen Axe in der Richtung des Strahles verlief. Es darf uns also nicht wundern, wenn die Eiskrystalle, die im Gletscher sehr verschiedenen Drucken ausgesetzt waren, solche Deformationen zeigen. Die von Klocke optisch nachgewiesenen Anomalien, die er durch verschiedene unregelmässige Spannungszustände eines und desselben Individuums erklärt, scheinen mir in diese Kategorie zu gehören. Dieselben sind jedoch viel zu gering, als dass die bedeutende Umformung einer Eismasse bei der Bewegung darauf zurückgeführt werden könnte, da in der Hauptsache in jedem Gletscherkorn die optische Axe ihre gerade Richtung beibehält; dasselbe gibt sich auch kund durch den Parallelismus der Ebenen der Schmelzungsfiguren. Der Grund der Plasticität der Masse kann somit nicht in der Substanz der einzelnen Krystalle, sondern nur an der Grenze gefunden werden, wo sie zusammenstossen. Die ganz unregelmässige in einander verwachsene Gestalt der Gletscherkörner lässt die Annahme einer Verschiebung an den Grenzflächen nicht wohl zu. Sehen wir desshalb, wie auch hier die Regelation uns Aufschluss geben kann.

Denken wir uns eine aus einzelnen an einander gelagerten Krystallen bestehende Eisplatte und nehmen wir, der Einfachheit wegen, vorerst an, dass alle Krystalle gleich orientirte Würfel von der Dicke der Platte seien. Wie können wir uns die Deformation einer solchen Platte denken, ohne dass der Zusammenhang der Krystalle aufgehoben wird? Wenn wir durch eine äussere Kraft die Platte zu biegen suchen, wird auf der concaven Seite Druck und auf der convexen Seite Spannung zwischen

den einzelnen Krystallen eintreten. Befindet sich ferner die Eisplatte auf der Temperatur von Null Grad, so bewirkt der Druck auf der concaven Seite Erniedrigung des Schmelzpunktes und folglich Verflüssigung an den Grenzflächen; an der convexen Seite werden die Haarspalten durch den Zug eröffnet und können so die auf der concaven Seite gebildete und verdrängte Flüssigkeit aufnehmen, die dann nicht verfehlen wird, wieder fest zu werden, sobald sie dem die Verflüssigung bewirkenden Drucke entronnen ist. Wie bei dem bekannten Experimente, wo ein beschwerter Draht einen Eisblock durchsetzt, stets unter dem Draht das Eis schmilzt und über demselben wieder gefriert, wird bei unserer Platte unter dem Einfluss der biegenden Kraft in den Haarspalten Eis von der concaven auf die convexe Seite geschafft werden und dadurch eine bleibende Biegung der Platte erzeugen; dabei verändern auch die einzelnen cubischen Körner ihre Gestalt, auf der convexen Seite werden sie breiter und auf der concaven schmaler. In Wirklichkeit haben die Körner oder Krystalle nicht Würfelform, sondern sehr unregelmässige Gestalten; es werden deshalb auch bei Einwirkung biegender Kräfte die inneren Drucke und Spannungen sich ziemlich unregelmässig auf die Grenzflächen der Krystalle vertheilen. Allein das hindert nicht, dass auch dann die Substanz des Eises, indem sie den Flüssigkeitszustand passiert, von den Stellen des Druckes zu den Stellen des Zuges übergeht, und dass so unter steter Ausgleichung der inneren Druck- und Spannungsdifferenzen die Gestaltsveränderung zu Stande kommt. Dass bei diesem Process in Bezug auf Wärmemenge die Consumption bei der Schmelzung und die Production beim Gefrieren sich ausgleichen, ist selbstverständlich. Auch ist nicht nöthig, dass alles auf der einen Seite geschmolzene Wasser auf der andern wieder gefriert;

man kann wohl zugeben, dass ein Theil als Flüssigkeit abläuft.

Die stetige der Differentialbewegung entsprechende Deformation einer Gletschereismasse lässt sich auf diese Weise erklären, aber noch nicht das Wachsthum des Gletscherkorns; denn wenn gar keine Flüssigkeit verloren ginge, so würde jedes Korn auf der einen Seite so viel schwinden als es auf der andern Seite zunimmt, und also in Bezug auf Dimension sich alles gleich bleiben.

Ein Wachsthum der einen Körner auf Kosten der andern kann nur stattfinden, wenn die Bedingungen für Abnahme und Zunahme sich ungleich auf die verschiedenen Krystalle vertheilen. Auch hier glauben wir einen Erklärungsgrund in dem Vorgange der Regelation finden zu können. Die Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Druck beim Eis wird bekanntlich mit der Ausdehnung beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand in Zusammenhang gebracht; bei Körpern, die sich bei diesem Uebergang zusammenziehen, wurde im Gegentheil eine Erhöhung des Schmelzpunktes durch Druck nachgewiesen. Nun wissen wir von den Krystallen, dass sowohl die Ausdehnung durch die Wärme als auch die Elasticitätsverhältnisse mit der Richtung der Krystallaxen ganz bedeutend variieren können. Es wäre somit denkbar, dass bei einem Eiskrystall, wenn die Druckrichtung mit der Hauptaxenrichtung zusammenfällt, eine Erhöhung des Schmelzpunktes eintritt, während ein senkrecht auf die Axenrichtung ausgeübter Druck Erniedrigung des Schmelzpunktes erzeugt. Unter dieser Voraussetzung müsste, wenn zwei in einer Fläche verwachsene Eiskrystalle A und B, wovon A seine Axe senkrecht zur Trennungsfläche und B parallel zu derselben hat, gegen einander gedrückt werden, unter Einfluss des Druckes ein Ueberkrystallisiren aus B in A stattfinden; umgekehrt müsste



ein Zug, d. h. eine die Molekeln auseinander ziehende Spannung, das Umkrystallisiren von A in B bewirken. Wir haben, um die Vorstellungen klar zu stellen, den förmlichen Gegensatz von Erhöhung und Erniedrigung des Schmelzpunktes angenommen; es ist aber leicht einzusehen, dass, wenn auch in geringerem Grade, die gleichen Erscheinungen eintreten müssen, wenn in beiden Fällen Erniedrigung, aber in verschiedenem Grade, eintritt. Es würde somit bei dieser Annahme Abschmelzung und Zuwachs nicht alle Krystalle in gleicher Weise treffen; die Krystalle, deren Axen mit der Druckrichtung zusammenfallen, würden verhältnissmässig mehr für das Wachsthum begünstigt und somit auf Kosten der übrigen zunehmen; und zwar würde das nicht nur da geschehen, wo äussere Kräfte eine Gestaltsveränderung zu bewirken suchen, sondern auch da, wo die ganze Masse gedrückt oder vorwärts geschoben wird.

Unter den gemachten Voraussetzungen würde also in einem Krystallgemenge, bei dem ursprünglich die Axen nach allen möglichen Richtungen orientiert sind, durch Einfluss eines in bestimmter Richtung ausgeübten Druckes ein Umkrystallisirungsprocess in der Art eintreten, dass die Krystalle, deren Hauptaxen mit der Druckrichtung zusammenfallen, auf Kosten der Substanz der andern wachsen, deren Axen zur Druckrichtung senkrecht stehen. Krystalle, deren Axen schief zu der Druckrichtung stehen, würden in die Kategorie der wachsenden oder schwindenden Krystalle fallen, je nachdem sie mehr der einen oder andern Lage sich nähern. So müssten also unter dem Einfluss des Druckes mit der Zeit die kleineren Krystalle zu grösseren zusammenwachsen und zugleich die Richtung der Axen immer mehr mit der Druckrichtung zusammenfallen. Wenn der Druck ganz constant nach der gleichen Richtung wirkt, so wäre das ideelle Schlussresultat ein

grosser Krystall, dessen Axe mit der Druckrichtung zusammenfällt.

Wenden wir nun diese mehr allgemeine Betrachtung speciell auf den Gletscher an. Wir haben alle Ursache anzunehmen, dass in der festen Eismasse des Gletschers nach bestimmten von der Wirkung der Schwerkraft und den Widerständen abhängigen Richtungen ein Druck stattfindet und senkrecht dazu ein Zug, d. h. ein Streben die Moleculardistanz zu vergrössern. Es müssten also mit der Zeit die Gletscherkörner, deren Axen mit der Druckrichtung zusammenfallen, auf Kosten der übrigen wachsen. Da wir nun nicht annehmen können, dass die einzelnen Gletscherkörner bei der Bewegung stets die gleiche Lage zur Druckrichtung behalten, so dürfen wir nicht folgern, dass nach einiger Zeit die Axen sämtlicher Gletscherkörner mit der Druckrichtung zusammenfallen. Es wird häufig, und zwar beim ruhigen Fortschreiten mehr stetig, bei Eisstürzen mehr plötzlich, vorkommen, dass bald grössere bald kleinere Stücke von Eis und somit auch die Krystalle gedreht werden, was eine Aenderung der Lage der Axe zur Druckrichtung nach sich zieht; der gleiche Krystall kann also nacheinander abwechselungsweise Perioden des Wachstums und des Schwindens durchmachen und deshalb können auch grössere Krystalle gefunden werden, deren Axen zur Druckrichtung senkrecht stehen. Immerhin müsste, wenn nicht stets alles wieder unter einander geworfen wird, ein Zusammenhang zwischen Druckrichtung und Orientierung der Axen sich geltend machen, und zwar in der Art, dass, wenn schon alle möglichen Richtungen bei den Axen vorkommen, doch die, welche nahe mit der Druckrichtung übereinstimmen, im Verhältniss zu den andern vorherrschend sind.

Ich habe einige Untersuchungen über diesen Punkt

angestellt, doch sind dieselben leider nicht zahlreich genug, um mit Sicherheit einen Schluss ziehen zu können, besonders da Klocke durch seine sorgfältigen Beobachtungen zu einem etwas andern Resultate gekommen ist. Bei den aus der Tiefe des Gletschers, wo sicher der Verticaldruck überwiegt, am untern Ende zu Tage tretenden Körnern wird man Bevorzugung der senkrechten Axenrichtungen erwarten können. Dem entsprechend zeigten von sieben bei der Eishöhle des Rhonegletschers ganz willkürlich horizontal herausgeschnittenen Platten sämtliche im Polarisationsapparat das Kreuz, während von sieben vertical herausgeschnittenen es nur eine erkennen liess. Auch die Schichtung steht ohne Zweifel mit der Druckrichtung im Zusammenhang. Ueberall da, wo eine deutliche Schichtung zu erkennen war, am Rhonegletscher und am Aletschgletscher, schien mir die Normale zu den Schichtungsebenen in den Axenrichtungen vorherrschend zu sein; ich hatte nämlich mehr Chance, die Ringe mit dem schwarzen Kreuz im Polarisationsapparat zu sehen, wenn ich die Platte parallel zur Schichtung als senkrecht zu derselben herauschnitt.

Wenn sich die erwähnten Beobachtungsergebnisse durch weitere Untersuchungen bestätigen, so müsste die von Klocke ausgesprochene Ansicht über das regellose Aggregat krystallinischer Individuen etwas modificirt werden; dass alle möglichen Richtungen bunt durcheinander vorkommen, könnte man zugeben, aber so, dass eine bestimmte Richtung, und zwar die des Druckes, vorherrscht. Bis auf einen gewissen Grad erhielt dann auch die von den Herren Bertin <sup>1)</sup>, Grad und Dupré <sup>2)</sup> ausge-

---

<sup>1)</sup> Bertin. Sur la constitution de la glace glaciaire. Comptes rendus. Vol. 63. pag. 346. (1866).

<sup>2)</sup> Grad et Dupré. Observations sur la constitution et le mouvement des glaciers. Comptes rendus. Vol. 69. pag. 955. (1869).

sprochene Ansicht ihre Berechtigung, wenn man die „Parallelstellung aller Axen“ durch den allerdings viel weniger sagenden Ausdruck „bevorzugte Richtung“ ersetzt. Die genannten Herren behaupten nämlich, am untern Grindelwaldgletscher alle Axen senkrecht und am untern Aletschgletscher ganz wenig gegen die Senkrechte geneigt gefunden zu haben.

Ich hoffe Zeit und Gelegenheit zur weiteren Verfolgung dieses Gegenstandes zu finden; und es wäre auch sehr zu wünschen, dass andere unparteiische Beobachter demselben ihre Aufmerksamkeit zuwenden; da man auch ohne Polarisationsapparat bei Sonnenschein mit den Tyn-dall'schen Schmelzungsfiguren ganz sicher die Axenrichtung der Krystalle bestimmen kann, so ist es nicht sehr schwierig, derartige Beobachtungen in grösserer Menge anzustellen.

Die Umformung des Eises nach der aufgestellten Theorie kann natürlich nur bei Null Grad stattfinden; dieselbe erfordert also, dass die Hauptmasse des Gletschers im Innern stets dem Schmelzpunkte nahe sei. Angestellte Versuche scheinen das zu ergeben; doch wäre es sehr wünschenswerth, wenn über diesen mit der Theorie der Gletscherbewegung so innig verknüpften Punkt noch weitere Beobachtungen angestellt würden.

Während die Krystalle, deren Axen mit der Druckrichtung zusammenfallen, auf Kosten der übrigen wachsen, müssen natürlich die Gletscherkörner, deren Axen senkrecht zur Druckrichtung sind, nach und nach schwinden. Man sollte somit diese stets kleiner werdenden und schliesslich verschwindenden Körner in allen möglichen Zwischenformen vorfinden. Nun sind zwar die Gletscherkörner an einer gegebenen Stelle nicht alle gleich, aber die Unterschiede scheinen doch nicht so gross zu sein, als es bei obiger Annahme wohl sein sollte, und beson-



ders sind ganz kleine Körner zwischen den grossen, welche die im Verschwinden begriffenen darstellen könnten, verhältnissmässig selten. Es ist das, wie Forel <sup>1)</sup> ganz richtig bemerkt hat, ein Hauptgrund gegen die unbedingte Annahme des geschilderten Vorganges. Vielleicht sind diese kleinen dem Verschwinden nahen Körner in der schwer zugänglichen Tiefe des Gletschers, die wir als hauptsächliche Bildungsstätte des grossen Kornes auffassen müssen, zahlreicher vorhanden, und sind nur da, wo das Eis zu Tage tritt, grösstentheils schon geschwunden.

Wir gehen nun über zu der andern Auffassung, nach welcher das Gletscherkorn wächst auf Kosten des ihm zugeführten flüssigen Wassers. Diese Theorie wurde zuerst von Hugi aufgestellt, später besonders von Grad <sup>2)</sup> weiter ausgeführt und neuerdings von Forel befürwortet und dabei ausführlich besprochen und nach mehreren Seiten hin ergänzt.

Die Annahme, dass die neuen sich anlegenden Molekeln der Form des schon gebildeten Krystalles sich anschliessen, ist ganz den Gesetzen des Wachsthumes eines Krystalles in einer die gleiche Substanz enthaltenden Flüssigkeit entsprechend. Dabei muss natürlich eine der festwerdenden Substanz entsprechende Menge von Wärme der Flüssigkeit entzogen werden; und es kann dies geschehen, sobald wir annehmen, dass die Gletscher im Winter im Inneren bedeutend unter Null abgekühlt werden. Herr Forel hat durch eine einlässliche Rechnung gezeigt, dass die dazu nöthigen Annahmen nichts naturwidriges enthalten, und dass ein jährliches Wachsthum des Gletscherkorns von 0,043 im Volumen oder 0,014

---

<sup>1)</sup> Forel, l. c. pag. 334.

<sup>2)</sup> Grad. Les glaciers et leur mouvement. Les Mondes. Tom. XXXV. pag. 306. (1874).

(etwa  $1\frac{1}{2}$  ‰) in linearer Dimension erklärt werden könne, wenn man eine Abkühlung der inneren Masse des Gletschers im Winter auf  $7^{\circ}$  unter Null annimmt. Allerdings müsste, wie auch Forel zugibt, die Thatsache einer solchen Abkühlung, die mit den bisherigen Temperaturbeobachtungen nicht recht stimmt, noch nachgewiesen werden.

Auch die zum Wachsthum nöthige Wassermenge kann leicht gefunden werden einerseits in dem, was oberflächlich schmilzt und andererseits in dem, was Niederschläge und Condensation dem Gletscher zuführen.

Viel schwieriger ist es sich über den Weg Rechenschaft zu geben, auf welchem das Wasser zu den Krystallen gelangt.

Wenn Wasser zu kaltem lockerem Schnee kommt, ist leicht begreiflich, dass dasselbe hinein filtrirt und von den einzelnen Kryställchen aufgenommen wird, und dass so diese dadurch wachsen. Herr Forel hat auch durch einen sehr hübschen und anschaulichen Versuch mit Schnee, den er abwechselungsweise erkältete und mit Wasser übergoss, eine grobkrySTALLINISCHE Eismasse hergestellt, in welcher die einzelnen Körner zu sehr merklicher Grösse angewachsen waren. Die Bildung von Eis in der Tiefe des Lawinenschnees und sonstiger grösserer Schneemassen<sup>1)</sup> lässt sich gut auf diese Weise erklären; beim grossen Gletscher kann jedoch dieser Vorgang nur angenommen werden in der Schnee- und Firnregion und bis auf einen gewissen Grad noch in der obern Gletscherregion, wo zwischen den Gletscherkörnern lufthaltige Räume sind. Weiter unten ist bekanntlich das Gletschereis compact, und da nimmt Forel an, dass das Wasser auf dem Wege der Haarspalten den einzelnen Krystallen zugeführt werde.

---

<sup>1)</sup> Grad. Observations sur les petits glaciers temporaires des Vosges. 1871.

Nun aber hat, wie wir schon weiter oben bemerkt, sprödes Gletschereis unter Null nur Verwachsungsflächen der Krystalle, aber keine offenen Haarspalten; diese treten erst beim Schmelzungspunkte auf. Die von verschiedenen Forschern angestellten Versuche über Infiltration gefärbter Flüssigkeiten lassen allerdings auf eine ziemlich allgemeine Permeabilität des Gletschereises in der Tiefe schliessen; was aber, wie mir scheint, nur dann möglich ist, wenn an den betreffenden Stellen die Temperatur nicht unter Null ist. Die beiden von Forel gemachten Annahmen, dass einerseits das Eis in der Tiefe des Gletschers bedeutend unter Null sei und andererseits offene dem Wasser Zugang verschaffende Haarspalten habe, lassen sich also nicht gut zusammen reimen.

Aber selbst wenn wir über diese Schwierigkeit hinweggehen und annehmen, dass die Grenzflächen zwischen den Krystallen ganz allgemein offene dem Wasser den Weg anweisende Spalten enthalten, so kann doch stets nur so viel Wasser eindringen, als die Weite der Spalte beträgt, und es kann somit das einem Jahr entsprechende lineare Wachsthum stets nur der Weite der Spalte entsprechen, d. h. es wird jeder Krystall linear um  $\frac{10}{9}$  der

ihn umgebenden Spalte zunehmen; wobei der über das Ganze hinausgehende Neuntel von der Ausdehnung beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand herrührt. Falls dann auch die fortschreitende Bewegung des Gletschers aus dieser Ausdehnung erklärt werden soll, so darf natürlich nur dieser Neuntel und nicht die ganze

$\frac{10}{9}$  betragende Grösse in Rechnung gebracht werden, in-

dem ja die Spalte selbst schon vor dem Eindringen des Wassers existirt und somit, auch wenn sie angefüllt wird, nicht zum Wachsthum beitragen kann; es sei denn, dass

man annehmen wollte, das Wasser dringe wie ein Keil zwischen die Körner und schaffe sich durch Auseinanderreiben derselben selbst den Weg, was nach mechanischen und physicalischen Grundsätzen sich wohl kaum rechtfertigen liesse.

Wie sollen nun aber, nachdem im Frühjahr durch Eindringen des Wassers die Spalten angefüllt und durch das Gefrieren desselben zugewachsen sind, bis zum nächsten Jahre wieder neue Spalten entstehen, deren Weite etwa  $1\frac{1}{2}\%$  der linearen Ausdehnung des Gletscherkorns beträgt? Die Zusammenziehung durch die Kälte oder die verschiedene Ausdehnung der einzelnen Körner reicht lange nicht aus, um dies zu erklären; auch wird kaum angenommen werden können, dass die Bewegung den Zusammenhang lockere und die Spalten zum Eindringen des Wassers schaffe, besonders wenn man umgekehrt das Fortschreiten des Gletschers aus dem Eindringen und Gefrieren des Wassers erklären will. Es hilft eben nichts, das zur Erklärung des Wachstums nöthige Wasser und die zum Gefrieren nöthige Kälte zu finden, wenn man nicht zugleich den Raum erhält, der das zum Wachstum nöthige Material zulassen kann.

Die angestellten Betrachtungen mögen zeigen, dass auch der Auffassung des Wachstums durch Anfrieren des hinein filtrirten Wassers sich manche noch nicht aufgeklärte Schwierigkeiten entgegenstellen.

Um den Unterschied der beiden etwas näher ausgeführten Anschauungen noch klarer zu präcisieren, müssen wir noch darauf aufmerksam machen, dass die ganze Oeconomie des Gletschers sich anders gestaltet, je nachdem wir uns der einen oder andern zuwenden.

Wenn das Wachstum des Gletscherkorns nur durch Ueberkrystallisieren eintritt, so stammt alles Gletschereis aus der Quelle des ewigen Schnees; auf der langen Reise



vom Firn zum Ende der Gletscherzunge wird kein neues Eis gebildet, sondern nur das vorhandene Eis so umgeformt, dass aus vielen kleinen verschieden orientierten Krystallen ein grosser einheitlicher Krystall entsteht. Der Gletscher ist aufzufassen als ein Eisstrom, der unter dem Einfluss der Schwere sich nach unten bewegt und durch Abschmelzen stets Substanz verliert. Wenn wir zwei fixe Profile annehmen, ein oberes und ein unteres, so ist im stabilen Zustande, das heisst wenn weder Stauung noch Ablation eintritt, die in einer bestimmten Zeit durch das obere Profil zuströmende Eismenge gleich der Eismenge, die in derselben Zeit das untere Profil passiert, plus der Menge, die zwischen beiden Profilen abschmilzt.

Ganz anders verhält es sich, wenn wir mit Forel das Wachsthum des Gletscherkornes nur aus dem Gefrieren des hinzutretenden Wassers erklären. In diesem Falle hat zwar auch das Gletscherkorn, das unten anlangt, seinen Ursprung in der ewigen Schneeregion; aber es ist auf seiner langjährigen Reise von der Grösse eines Schneekrystalls zu der eines Hühnereis gewachsen und zwar durch Aufnahme und Assimilation von flüssigem Wasser. So zu sagen die ganze unten anlangende Eismasse rührt also nicht aus der oberen Schneeregion, sondern ist eine Wirkung sämmtlicher Winterkälten, welche das Korn auf seiner Reise durchgemacht hat. Auch bei dieser Auffassung können wir die Vorstellung des Eisstromes anwenden und auf zwei fixe Profile beziehen; aber die denselben im stabilen Zustande bestimmende Gleichung ist eine andere. Es müssen dann einander gleich sein die Zuströmung durch das obere Profil plus der Menge des zwischen den Profilen gebildeten Eises einerseits und die Abführung durch das untere Profil plus der Menge des zwischen den Profilen abgeschmolzenen Eises anderseits.

Die Oeconomierechnungen lassen sich auch auf die ganze Gletscherzunge ausdehnen, indem man die Gesamtmasse des Gletschereises vergleicht mit dem, was das Abschmelzen wegführt, während der ganze Weg von oben nach unten beschrieben wird. Solche Rechnungen sind sowohl von Heim als von Forel angestellt worden. Der erstere schliesst daraus, dass die Annahme der Infiltrations- und Dilatationstheorie von Hugi und Grad zu einer dem Sachverhalt widersprechenden Zunahme der Gletscher ohne Ende führen würde; während umgekehrt Forel zu zeigen versucht, dass man bei Nichtannahme der genannten Theorie auf unannehmbare Gletschertiefen geräth. Die den verschiedenen Beobachtungen entnommenen Zahlen sind eben auf diesem Gebiete noch ziemlich elastisch. Da eine kritische und einlässliche Besprechung dieser Frage uns leicht zu weit führen würde, als wir hier beabsichtigen, so treten wir vorderhand nicht näher auf diesen Punkt ein.

Das Gesagte mag genügen, um die beiden ganz verschiedenen Anschauungen über das Wachsthum des Gletscherkorns zu skizziren und die Schwierigkeiten anzuzeigen, denen beide begegnen. Ich habe nicht den Muth, mich bestimmt und entschieden für die alleinige Annahme der einen oder andern zu erklären. Auch ist ja sehr wohl möglich, dass je nach Umständen die beiden Arten des Wachsthums sich geltend machen und somit beide bis zu einem gewissen Grade berechtigt sind; oben bei der Bildung des Firnes aus dem Schnee und des Gletschereises aus dem Firn hauptsächlich das Wachsthum durch Infiltration und Ankrystallisiren und weiter unten vorwiegend Bildung grösserer Gletscherkörner durch Umkrystallisiren der Krystalle in einander unter Einfluss des Druckes. Jedenfalls müssen weitere Beobachtungen am Gletscher selbst und physicalische Studien über die

Eigenschaft des Eises noch manche Aufklärung schaffen; und es ist zu hoffen, dass die Unterstützungen, die in verschiedenen Ländern, insbesondere auch bei uns in der Schweiz, dem hauptsächlichlichen Heimathlande der Gletscher, von staatlichen Behörden, Vereinen und Privaten den Untersuchungen und Messungen an Gletschern zugewandt werden, zur richtigen wissenschaftlichen Deutung dieser so grossartigen und in gar mancher Beziehung räthselhaften Naturerscheinung Wesentliches beitragen.

Basel, Juni 1882.

---

## Ueber den Namen Schönbein.

Notiz von P. Merian.

---

Es macht vielleicht den Mitgliedern unserer Gesellschaft einiges Vergnügen, den latinisirten Namen unseres verstorbenen Freundes Schönbein zu vernehmen. In der kürzlich erschienenen Schrift von M. Honsell, der Bodensee und dessen Tieferlegung, Stuttg. 1879, wird einer Abbildung des Bodensee's von Tibianus (Schönbein) vom Jahre 1578 erwähnt. Von diesem Tibianus, richtiger Schinbein, Schullehrer in Ueberlingen, besitzen wir aus demselben Jahr ein Lobgedicht, Panegyricon super laudibus Aconii lacus, was sich unter Anderm auch in Scheuchzers Hydrographie abgedruckt findet. Nach schwäbischer Aussprache, welcher wohl auch Honsell folgt, ist Schinbein und Schönbein sehr nahe stehend. Die Latinisirung Tibianus passt freilich besser auf Schinbein.

---

## Witterungsübersicht des Jahres 1881.

Von Albert Riggenbach.

---

Die folgenden Tabellen enthalten die Mittel aus den Beobachtungen der meteorologischen Station im Bernoullianum zu Basel, deren geographische Coordinaten sind:

|                               |                |                 |                 |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Nördliche Breite              | 47°            | 33'             | 40''            |
| Oestliche Länge von Greenwich | 0 <sup>h</sup> | 30 <sup>m</sup> | 20 <sup>s</sup> |
| Höhe über Meer                | 278 Meter.     |                 |                 |

Ueber die Ausrüstung der Station soll später das Nähere mitgetheilt werden.

Bemerkungen über die Berechnung der Tabellen.

1. Luftdruck. Alle unmittelbaren Barometerablesungen (bis auf 0,1 mm.) werden auf 0° reducirt nach Tabelle I. der

„Instruction für die Beobachter der meteorologischen

Stationen der Schweiz, Zürich 1863“,

dann wird noch + 0,7 mm. hinzugefügt, als Correction für die Capillardepression des hiesigen Stationsbarometers.

Aus diesen Werthen des Luftdrucks bildet man für jeden Monat und für jede der drei Beobachtungsstunden 7<sup>h</sup> a. m., 1<sup>h</sup> p. m., 9<sup>h</sup> p. m. besonders das arithmetische Mittel; diese sind in der Tabelle unter 7<sup>h</sup>, 1<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup> und der dritte Theil ihrer Summe unter „Tagesmittel“ eingetragen. Die Jahresmittel sind streng berechnet, d. h. sie sind 1/365 der Summe aller betreffenden Barometerstände.

Unter Min. und Max. steht der geringste und grösste während des Monats wahrgenommene Luftdruck. Als grösste Oscillation ist der grösste Unterschied zweier um 24 Stunden auseinanderliegenden Beobachtungen eingetra-



gen und in der nächstfolgenden Colonne das Datum und die Stunde beider Beobachtungen beigeschrieben, wobei jedesmal das Datum des höhern Drucks über dasjenige des geringern gesetzt wurde.

2. Temperatur. Das Stationsthermometer bedarf keiner Nullpunkts-Correction, mithin können die Ablesungen bis auf  $0,1^{\circ}\text{C}$ . selbst ohne Weiteres zur Bildung der Mittel für die einzelnen Beobachtungsstunden verwendet werden. Um das arithmetische Mittel der drei Terminbeobachtungen dem wahren Tagesmittel näher zu bringen, wird demselben folgende aus den Genfer Beobachtungen abgeleitete Correction hinzugefügt:

Jan.:  $-0,1$ ; Feb.:  $-0,1$ ; März:  $-0,2$ ; April:  $-0,3$ ;  
Mai:  $-0,4$ ; Juni:  $-0,5$ ; Juli:  $-0,5$ ; Aug.:  $-0,4$ ;  
Sept.:  $-0,3$ ; Oct.:  $-0,2$ ; Nov.:  $-0,2$ ; Decbr.:  $-0,1$ .

Die so erhaltenen Werthe sind unter „Tagesmittel“ eingetragen. Die Jahresmittel sind wie die für den Luftdruck berechnet.

Die täglichen Maxima und Minima der Temperatur werden jeweilen 9<sup>h</sup> Abends an einem Metallthermometer (bis auf  $0,5^{\circ}$ ) abgelesen. In der Tabelle sind unter „Mittel“ die Monatsmittel der Minima, Maxima und der Differenz beider eingetragen unter Extreme, die tiefste und höchste überhaupt beobachtete Temperatur sowie der grösste Unterschied zwischen dem Minimum und Maximum desselben Tages.

3. Relative Feuchtigkeit. Aus den Ablesungen am feuchten und trockenen Thermometer wird die relative Feuchtigkeit nach der von Hrn. Prof. Wolf in Band VI der schweizerischen meteorologischen Beobachtungen pag. XV—XVIII angegebenen Weise berechnet.

4. Die Angaben der Bewölkung beruhen auf Schätzung; man notirt wie viele Zehntel des Himmels mit Wolken bedeckt erscheinen. Als fast ganz bedeckte

Tage sind alle die gezählt, deren Summe der drei Bewölkungsziffern 25 übersteigt.

5. Die Niederschlagshöhen sind in Millimetern angegeben. Sie werden täglich Morgens 7 Uhr gemessen.

6. Bei der Zählung der Tage mit Niederschlag wird der Tag von 7<sup>h</sup> a. m. bis um dieselbe Zeit des folgenden bürgerlichen Tages gerechnet. Als Tage mit Niederschlag überhaupt gelten auch die, an denen nur wenige Tropfen gefallen sind, während in der Zahl der nächsten Rubrik nur die Tage mit mindestens 0,2 mm. Niederschlag inbegriffen sind. „Tage mit Regen“, „Tage mit Schnee“ umfassen auch die geringsten Niederschläge; unter „Regen und Schnee“ sind die Tage verzeichnet, an denen gleichzeitig beiderlei Niederschläge fielen, sie sind in den beiden vorhergehenden Columnen auch mit gezählt.

Die Regendichtigkeit ist der Quotient aus der Niederschlagshöhe durch die Zahl der Tage mit mindestens 0,2 mm. Niederschlag.

7. Windrichtung und Windstärke (letztere in fünf Graden, nämlich: 0, 1, 2, 3, 4) werden täglich drei Mal um 7<sup>h</sup>, 1<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup> beobachtet. Die Winde von der Stärke 0 werden ohne Rücksicht auf ihre Richtung als Windstillen zusammengefasst, die übrigen ohne Rücksicht auf ihre Stärke nach den Richtungen gruppiert. Die so gewonnenen Zahlen, in Procente umgerechnet, sind in der Tabelle unter H. eingetragen. Die bei jeder Windrichtung verzeichnete mittlere Stärke ist der Quotient aus der Summe der Windstärken durch die Anzahl der Summanden.

Die vorherrschende Windrichtung ergibt sich nach der Lambert'schen Formel aus der procentischen Windhäufigkeit.

5,3 N. 3° W. z. B. bedeutet eine Resultirende von der Länge 5,3, deren Richtung von der Richtung nach Norden um 3° gegen Westen abweicht.

# Witterungs-Uebersicht des Jahres 1881.

| 1881.          | Luftdruck. |        |        |                   |               |          |               |
|----------------|------------|--------|--------|-------------------|---------------|----------|---------------|
|                | Mittel.    |        |        | Extreme.          |               |          |               |
|                | 7 h.       | 1 h.   | 9 h.   | Tages-<br>mittel. | Mini-<br>mum. | Tag.     | Maxi-<br>mum. |
| Januar . . .   | 735,21     | 734,78 | 735,10 | 735,03            | 720,8         | 19.      | 748,2         |
| Februar . .    | 735,98     | 735,53 | 735,37 | 735,63            | 719,5         | 11.      | 742,2         |
| März . . . .   | 737,98     | 737,59 | 737,83 | 737,80            | 725,8         | 25.      | 751,9         |
| April . . . .  | 735,42     | 735,19 | 735,33 | 735,31            | 727,0         | 20.      | 745,7         |
| Mai . . . . .  | 740,01     | 739,67 | 739,84 | 739,84            | 731,2         | 3.       | 749,0         |
| Juni . . . . . | 738,38     | 737,72 | 738,05 | 738,05            | 724,6         | 6.       | 746,1         |
| Juli . . . . . | 740,46     | 739,74 | 739,93 | 740,04            | 726,6         | 26.      | 746,1         |
| August . . .   | 737,92     | 737,60 | 737,72 | 737,75            | 728,2         | 17.      | 746,5         |
| September .    | 738,44     | 738,17 | 738,28 | 738,30            | 725,0         | 21.      | 744,7         |
| October . .    | 737,20     | 736,81 | 737,38 | 737,13            | 725,7         | 25.      | 747,5         |
| November .     | 743,13     | 742,71 | 743,27 | 743,04            | 729,7         | 27.      | 750,0         |
| December .     | 741,21     | 740,84 | 741,53 | 741,20            | 722,3         | 20.      | 754,3         |
| Jahr . .       | 738,48     | 738,05 | 738,32 | 738,28            | 719,5         | 11. Feb. | 754,3         |
|                |            |        |        |                   |               | 27. Dec. | 15,7          |
|                |            |        |        |                   |               |          | 21./20. Jan.  |

# Temperatur. Celsius.

— 221 —

1881.

## Mittel.

## Extrem.

|                | 7 h.  | 1 h.  | 9 h.  | Tages-<br>mittel. | Mini-<br>mum. | Maxi-<br>mum. | Oscil-<br>lation. | Mini-<br>mum. | Tag.     | Maxi-<br>mum. | Tag.          | Oscil-<br>lation. | Tag.                             |
|----------------|-------|-------|-------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|----------|---------------|---------------|-------------------|----------------------------------|
| Januar . . .   | -4,51 | -1,27 | -3,26 | -3,11             | -5,6          | -0,5          | 5,1               | -19,0         | 23.      | 10,0          | 29.           | 11,5              | 23.                              |
| Februar . .    | 1,64  | 6,48  | 3,50  | 3,77              | 0,9           | 7,6           | 6,7               | -7,0          | 14.      | 15,0          | 28.           | 12,0              | 24., 26.                         |
| März . . . .   | 4,15  | 9,90  | 7,17  | 6,87              | 3,4           | 12,2          | 8,8               | -5,0          | 2.       | 21,5          | 7.            | 14,5              | 18.                              |
| April . . . .  | 6,72  | 11,78 | 8,04  | 8,55              | 5,7           | 13,8          | 8,1               | 0,5           | 20.      | 20,5          | 18.           | 13,5              | 13., 30.                         |
| Mai . . . . .  | 11,84 | 16,28 | 12,43 | 13,12             | 9,1           | 18,9          | 9,8               | 3,0           | 11.      | 25,5          | 25.           | 16,5              | 15.                              |
| Juni . . . . . | 15,43 | 21,18 | 16,15 | 17,09             | 13,3          | 23,3          | 10,0              | 5,0           | 11.      | 31,0          | 21.           | 15,0              | 18.                              |
| Juli . . . . . | 19,88 | 26,59 | 21,08 | 22,02             | 16,2          | 28,2          | 12,0              | 10,5          | 29.      | 35,0          | 19.           | 16,5              | 15., 29.                         |
| August . . .   | 16,88 | 22,44 | 18,20 | 18,77             | 14,5          | 24,0          | 9,5               | 8,0           | 28.      | 32,5          | 6.            | 15,5              | 8.                               |
| September .    | 11,62 | 16,58 | 13,27 | 13,52             | 10,2          | 17,5          | 7,3               | 4,0           | 25.      | 22,5          | 14., 15., 19. | 12,0              | 14.                              |
| October . .    | 4,02  | 8,62  | 5,92  | 5,99              | 3,3           | 9,7           | 6,4               | -3,5          | 20.      | 20,0          | 14.           | 12,0              | 7.                               |
| November .     | 5,03  | 10,14 | 6,62  | 7,07              | 3,3           | 10,9          | 7,6               | -1,0          | 1.       | 17,0          | 7., 8.        | 12,0              | 27.                              |
| December .     | 0,71  | 3,13  | 1,29  | 1,62              | -0,7          | 4,0           | 4,7               | -5,5          | 26.      | 12,5          | 18.           | 10,5              | 18., 20.                         |
| Jahr . . .     | 7,81  | 12,68 | 9,23  | 9,63              | 6,2           | 14,2          | 8,0               | -19,0         | 23. Jan. | 35,0          | 19. Juli      | 16,5              | 15. Mai,<br>15. und<br>29. Juli. |



| 1881.          | Relative Feuchtigkeit. |      |      |         | Bewölkung.    |           |      |      | Niederschlag. |         |                                     |                                       |                |                                            |          |
|----------------|------------------------|------|------|---------|---------------|-----------|------|------|---------------|---------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|----------|
|                | 7 h.                   | 1 h. | 9 h. | Mittel. | Mini-<br>mum. | Tag.      | 7 h. | 1 h. | 9 h.          | Mittel. | Zahl der<br>ganz bedeckten<br>Tage. | Monatssumme<br>des                    |                | Grösster täg-<br>licher Nieder-<br>schlag. | Tag.     |
|                |                        |      |      |         |               |           |      |      |               |         |                                     | Nieder-<br>schlags<br>über-<br>haupt. | Schnees,<br>h. |                                            |          |
|                |                        |      |      |         |               |           |      |      |               |         |                                     |                                       |                |                                            |          |
|                |                        |      |      |         |               |           |      |      |               |         |                                     |                                       |                |                                            |          |
| Januar . . .   | —                      | —    | —    | —       | —             | —         | 9,1  | 5,9  | 5,2           | 6,7     | 12                                  | 39,1                                  | 19,2           | 12,2                                       | 19.      |
| Februar . .    | —                      | —    | —    | —       | 53            | 26.       | 8,4  | 5,9  | 6,9           | 7,1     | 10                                  | 43,5                                  | 1,6            | 20,0                                       | 8.       |
| März . . . .   | 84,7                   | 63,4 | 74,8 | 74,3    | 27            | 17.       | 7,3  | 5,3  | 6,0           | 6,2     | 10                                  | 29,8                                  | 0,4            | 5,4                                        | 23.      |
| April . . . .  | 85,8                   | 64,5 | 86,8 | 79,0    | 34            | 30.       | 8,2  | 6,7  | 6,7           | 7,2     | 11                                  | 85,1                                  | —              | 16,0                                       | 3.       |
| Mai . . . . .  | 76,3                   | 58,8 | 78,0 | 71,1    | 29            | 15.       | 5,8  | 5,7  | 4,6           | 5,4     | 6                                   | 54,4                                  | —              | 20,1                                       | 3.       |
| Juni . . . . . | 79,1                   | 53,5 | 81,5 | 71,4    | 36            | 3.        | 7,6  | 6,2  | 7,2           | 7,0     | 6                                   | 64,3                                  | —              | 13,1                                       | 8.       |
| Juli . . . . . | 68,3                   | 43,3 | 66,3 | 59,3    | 25            | 20.       | 5,2  | 2,9  | 4,2           | 4,1     | 3                                   | 14,7                                  | —              | 5,3                                        | 21.      |
| August . . . . | 78,0                   | 56,5 | 74,7 | 69,7    | 28            | 1.        | 7,4  | 6,3  | 5,2           | 6,3     | 10                                  | 139,7                                 | —              | 50,0                                       | 27.      |
| September . .  | 91,5                   | 70,9 | 89,9 | 84,1    | 54            | 9.        | 9,0  | 7,0  | 6,5           | 7,5     | 13                                  | 174,3                                 | —              | 59,8                                       | 1.       |
| October . . .  | 95,2                   | 76,2 | 89,3 | 86,9    | 47            | 14.       | 8,6  | 7,3  | 7,2           | 7,7     | 16                                  | 73,5                                  | —              | 18,6                                       | 21.      |
| November . .   | 92,1                   | 75,6 | 89,0 | 85,6    | 47            | 27.       | 8,4  | 5,2  | 3,9           | 5,8     | 10                                  | 39,3                                  | —              | 20,0                                       | 27.      |
| December . .   | 94,4                   | 88,1 | 94,2 | 92,2    | 65            | 21.       | 9,9  | 7,2  | 6,6           | 7,9     | 17                                  | 35,1                                  | 8,7            | 7,8                                        | 20.      |
| Jahr . . . . . | —                      | —    | —    | —       | 25            | 20. Juli. | 7,9  | 6,0  | 5,9           | 6,6     | 124                                 | 792,8                                 | 29,9           | 59,8                                       | 1. Sept. |

# Zahl der Tage mit

1881.

|                | Nieder-<br>schlag |           | Regen. | Schnee. | Regen und<br>Schnee. | Riesel. | Hagel. | Nebel. | Glätteis. | Reif. | Schneedecke. | Regendichtig-<br>keit. | Gewitter. | Wetterleuch-<br>ten. | Donner. | Electr. Ersch.<br>überhaupt. | Sonnenring. | Mondring. | Regenbogen | Nordlicht. | Erdbeben. |
|----------------|-------------------|-----------|--------|---------|----------------------|---------|--------|--------|-----------|-------|--------------|------------------------|-----------|----------------------|---------|------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
|                | über<br>0,1 mm.   | überhaupt |        |         |                      |         |        |        |           |       |              |                        |           |                      |         |                              |             |           |            |            |           |
| Januar . . .   | 10                | 8         | 4      | 8       | —                    | 1       | —      | 1      | 3         | 2     | 12           | 4,9                    | —         | 1                    | —       | 1                            | 4           | 1         | —          | —          | 2         |
| Februar . .    | 15                | 11        | 11     | 3       | 1                    | 2       | —      | 8      | —         | 1     | 2            | 4,0                    | 1         | —                    | —       | 1                            | 6           | 2         | —          | —          | —         |
| März . . . .   | 15                | 12        | 13     | 3       | —                    | 1       | —      | 1      | —         | 1     | 1            | 2,5                    | —         | 1                    | 1       | 2                            | 6           | 2         | 1          | —          | 1         |
| April . . . .  | 17                | 14        | 17     | 2       | 2                    | 3       | —      | —      | —         | 1     | —            | 6,1                    | —         | —                    | 2       | 2                            | 2           | 1         | 1          | —          | —         |
| Mai . . . . .  | 15                | 9         | 15     | 1       | 1                    | 1       | —      | —      | —         | —     | —            | 6,0                    | 1         | —                    | 2       | 3                            | 3           | —         | —          | —          | —         |
| Juni . . . . . | 19                | 15        | 19     | —       | —                    | 1       | 1      | 1      | —         | —     | —            | 4,3                    | 9         | 2                    | 4       | 15                           | 4           | —         | 2          | —          | —         |
| Juli . . . . . | 12                | 8         | 12     | —       | —                    | —       | —      | —      | —         | —     | —            | 1,8                    | 5         | —                    | 1       | 6                            | 1           | —         | 2          | —          | 1         |
| August . . .   | 16                | 16        | 16     | —       | —                    | —       | —      | 1      | —         | —     | —            | 8,7                    | 4         | —                    | —       | 4                            | —           | —         | —          | —          | —         |
| September .    | 19                | 18        | 19     | —       | —                    | —       | —      | 4      | —         | —     | —            | 9,7                    | 3         | —                    | —       | 3                            | —           | 3         | —          | —          | —         |
| October . .    | 20                | 16        | 20     | 1       | 1                    | 2       | —      | 8      | —         | 5     | —            | 4,6                    | —         | —                    | —       | —                            | —           | 1         | —          | —          | —         |
| November .     | 9                 | 7         | 9      | —       | —                    | —       | —      | 7      | —         | 1     | —            | 5,6                    | —         | —                    | —       | —                            | 1           | 1         | —          | —          | —         |
| December .     | 13                | 12        | 9      | 6       | 2                    | 1       | —      | 15     | —         | 3     | 1            | 2,9                    | —         | —                    | —       | —                            | 2           | 1         | 1          | —          | —         |
| Jahr . .       | 180               | 146       | 164    | 24      | 7                    | 12      | 1      | 46     | 3         | 14    | 16           | 5,4                    | 23        | 4                    | 10      | 37                           | 29          | 8         | 11         | —          | 4         |

| Mittlere Häufigkeit und Stärke der Winde. |         |     |         |     |         |     |         |     |         |     |         |     |         |     |         |     |                       | Resultirende<br>Windrichtung. |
|-------------------------------------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-----------------------|-------------------------------|
| 1881.                                     | N.      |     | NE.     |     | E.      |     | SE.     |     | S.      |     | SW.     |     | W.      |     | NW.     |     | Wind-<br>stillen<br>% |                               |
|                                           | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. | H.<br>% | St. |                       |                               |
| Januar . . .                              | 8       | 1,1 | 1       | 1,0 | 10      | 1,1 | 5       | 1,2 | 2       | 1,0 | 1       | 2,0 | 11      | 1,3 | 4       | 1,0 | 58                    | 5,3 N., 3° W.                 |
| Februar . .                               | 6       | 1,0 | 3       | 1,0 | 31      | 1,2 | 8       | 1,3 | 8       | 1,0 | 6       | 2,2 | 13      | 2,2 | 6       | 2,0 | 19                    | 18,2 S., 72° E.               |
| März . . . .                              | 10      | 1,0 | 2       | 1,0 | 17      | 1,1 | 11      | 1,2 | 6       | 1,0 | 2       | 1,0 | 17      | 1,6 | 9       | 1,4 | 26                    | 2,9 N., 29° E.                |
| April . . . .                             | 16      | 1,2 | 4       | 1,0 | 13      | 1,0 | 6       | 1,6 | 3       | 1,0 | 3       | 1,7 | 5       | 1,5 | 14      | 1,1 | 36                    | 19,6 N., 9° E.                |
| Mai . . . . .                             | 23      | 1,2 | 7       | 1,1 | 4       | 1,0 | 16      | 1,3 | 14      | 1,0 | 5       | 1,0 | 9       | 1,1 | 12      | 1,4 | 10                    | 7,6 N., 6° W.                 |
| Juni . . . . .                            | 9       | 1,4 | 8       | 1,0 | 4       | 1,0 | 6       | 1,2 | 21      | 1,1 | 9       | 1,0 | 12      | 1,1 | 8       | 1,3 | 23                    | 15,2 S., 42° W.               |
| Juli . . . . .                            | 10      | 1,1 | 4       | 1,0 | 13      | 1,0 | 19      | 1,1 | 11      | 1,0 | 13      | 1,4 | 13      | 1,3 | 4       | 1,2 | 13                    | 18,5 S., 13° E.               |
| August . . .                              | 10      | 1,0 | 1       | 1,0 | 10      | 1,0 | 9       | 1,0 | 13      | 1,0 | 6       | 1,0 | 18      | 1,5 | 14      | 1,6 | 19                    | 15,4 S., 79° W.               |
| September .                               | 14      | 1,5 | 2       | 1,0 | 12      | 1,0 | 7       | 1,2 | 13      | 1,2 | 2       | 1,0 | 12      | 1,1 | 6       | 1,0 | 32                    | 0,8 N., 67° E.                |
| October . .                               | 13      | 1,1 | 6       | 1,0 | 3       | 1,0 | 6       | 1,2 | 7       | 1,0 | 1       | 1,0 | 17      | 1,6 | 8       | 1,1 | 39                    | 16,2 N., 47° W.               |
| November .                                | 16      | 1,0 | 12      | 1,2 | 29      | 1,0 | 15      | 1,0 | 2       | 1,5 | 3       | 1,7 | 1       | 1,0 | 3       | 1,0 | 19                    | 44,5 N., 74° E.               |
| December .                                | 24      | 1,0 | 3       | 1,3 | 33      | 1,0 | 10      | 1,0 | 6       | 2,0 | 1       | 1,0 | 3       | 2,0 | 8       | 2,3 | 12                    | 37,4 N., 61° E.               |
| Jahr . .                                  | 13      | 1,1 | 4       | 1,1 | 15      | 1,0 | 10      | 1,2 | 9       | 1,1 | 4       | 1,3 | 11      | 1,4 | 8       | 1,5 | 26                    | 6,0 N., 64° E.                |

Erster Reif den 6. October.      Letzter Reif den 21. April.  
 Erster Frost den 6. October.      Letzter Frost den 16. März.  
 Erster Schnee den 30. October.      Letzter Schnee den 11. Mai.  
 Längster Zeitraum ohne Niederschlag: 1. Januar bis 14. Januar,  
 im Ganzen 15 Tage.

### Witterungsübersicht.

Im ganzen genommen ist das Jahr 1881 hinsichtlich der Wärme wie der Niederschlagsmenge ziemlich normal gewesen. Sein Jahresmittel der Temperatur übertrifft das 34jährige Mittel nur um 0°,09 und die Regenmenge von 1881 ist hinter dem 17jährigen Durchschnitt bloss um 61,9 mm., also um ca. 7% zurückgeblieben. Relativ ebenso gering sind die Abweichungen im Luftdruck, der Bewölkung etc. Hingegen ist die Zahl der Tage mit Niederschlag sehr bedeutend: 177 anno 1881 gegen 149 im 37jährigen Durchschnitt, und ganz besonders hoch ist die Zahl der Rieselfälle: 12 gegen 2 (54jähriges Mittel).

Durchaus andere Verhältnisse zeigen die Mittel der Jahreszeiten oder gar der einzelnen Monate, wie aus den folgenden Zahlen hervorgeht:

| Jahreszeit.             | Mittlere Temperatur. |                    |            | Regenhöhe. |                    |            |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------|------------|--------------------|------------|
|                         | 1881.                | 34jähriges Mittel. | Differenz. | 1881.      | 17jähriges Mittel. | Differenz. |
| Winter<br>(Dec.—Febr.)  | 2,44                 | 0,74               | + 1,70     | 119        | 136                | — 17       |
| Frühling<br>(März—Mai)  | 9,51                 | 9,26               | 0,25       | 169        | 231                | — 61       |
| Sommer<br>(Juni—August) | 19,29                | 18,39              | 0,90       | 219        | 282                | — 63       |
| Herbst<br>(Sept.—Nov.)  | 8,86                 | 9,58               | — 0,72     | 287        | 205                | + 82       |



| Abweichung      |                                                                  |                                                                  |                                                            |                                                        |                                                         |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                 | des Monatsmittels<br>des Luftdrucks<br>vom<br>54jährigen Mittel. | des Monatsmittels<br>der Temperatur<br>vom<br>34jährigen Mittel. | der monatlichen<br>Regenmenge<br>vom<br>17jährigen Mittel. | der Zahl der<br>Regentage<br>vom<br>37jährigen Mittel. | der mittleren<br>Bewölkung<br>vom<br>17jährigen Mittel. |
| 1880.           | Millimeter.                                                      | Celsius.                                                         | Millimeter.                                                |                                                        |                                                         |
| December . .    | + 0,90                                                           | + 6,48                                                           | — 16,3                                                     | + 4                                                    | + 1,4                                                   |
| 1881.           |                                                                  |                                                                  |                                                            |                                                        |                                                         |
| Januar . . .    | — 3,87                                                           | — 3,10                                                           | — 0,6                                                      | — 1                                                    | — 0,3                                                   |
| Februar . . .   | — 2,74                                                           | + 1,73                                                           | — 0,6                                                      | + 2                                                    | — 0,1                                                   |
| März . . . .    | + 0,98                                                           | + 2,25                                                           | — 32,4                                                     | + 3                                                    | — 0,5                                                   |
| April . . . .   | — 0,63                                                           | — 1,06                                                           | + 11,4                                                     | + 4                                                    | + 1,1                                                   |
| Mai . . . . .   | + 3,19                                                           | — 0,44                                                           | — 40,8                                                     | 0                                                      | — 0,5                                                   |
| Juni . . . . .  | — 0,12                                                           | — 0,25                                                           | — 48,9                                                     | + 4                                                    | + 1,3                                                   |
| Juli . . . . .  | + 1,40                                                           | + 2,73                                                           | — 70,1                                                     | — 1                                                    | — 1,0                                                   |
| August . . . .  | — 0,60                                                           | + 0,23                                                           | + 55,9                                                     | + 3                                                    | + 1,1                                                   |
| September . .   | — 0,32                                                           | — 1,33                                                           | + 112,5                                                    | + 7                                                    | + 2,6                                                   |
| October . . . . | — 0,83                                                           | — 3,87                                                           | — 3,6                                                      | + 8                                                    | + 0,9                                                   |
| November . . .  | + 5,70                                                           | + 3,04                                                           | — 27,3                                                     | — 3                                                    | — 1,8                                                   |
| December . . .  | + 1,92                                                           | + 1,31                                                           | — 17,4                                                     | + 2                                                    | + 0,7                                                   |
| Jahr 1881 . . . | + 0,36                                                           | + 0,09                                                           | — 61,9                                                     | + 28                                                   | + 0,3                                                   |

Der Witterung des Jahres 1881 wurde ihr Charakter hauptsächlich durch das Vorherrschen der Anticyclonen aufgedrückt. Ihre Beharrlichkeit und die jeweilige Lage ihres Centrums gibt Rechenschaft von der milden Wärme des März, dem prächtigen Wetter im Mai, der aussergewöhnlichen sommerlichen Hitze, der Kälte des Septembers und der ganz ungewöhnlich rauhen Witterung im October, nicht minder auch von dem prachtvoll ausgeprägten Nachsommer im November und zum Theil noch im December. Die zweite Hälfte des Januar 1881 war durch eine strenge Kälte ausgezeichnet; auch diese wird aus der Luftdruckvertheilung begreiflich, wenn man hinzunimmt, dass kurz vor dem Eintritt der strengsten Kälte ein Sturm das Land weit und breit mit Schnee überdeckt hatte.

Die jährliche Regenvertheilung weist in Basel wie im ganzen nördlich der Alpen gelegenen Gebiet bis zur Ostsee zwei Maxima auf, die durch ein schwaches, im 17jährigen Durchschnitt aber unverkennbares Minimum um die heisseste Jahreszeit (Mitte Juli bis Mitte August) getrennt sind. In einzelnen Jahren verwischt sich dasselbe oft vollständig, das Jahr 1881 dagegen brachte den nicht gerade häufigen Fall, dass die Zeit der reichlichsten Niederschläge durch eine mehrere Wochen anhaltende Periode grosser Trockenheit getrennt ist. Im Spätsommer fielen in kurzer Frist ungemein reichliche Niederschläge: in den drei Tagen des 27. Aug., 1. und 2. Sept. zusammen so viel als während des vollen Vierteljahres vom 1. Mai bis 15. Aug. Die eben genannten Tage waren, wie die umstehende Tabelle zeigt, in der ganzen Nordschweiz von ausgiebigen Regengüssen begleitet, und diese bewirkten in Verbindung mit dem raschen Schmelzen des frischen Schnees in den Bergen fast allenthalben beträchtliche Ueberschwemmungen. Namentlich viel Schaden richteten

# Niederschläge im Rheinbecken

in Millimetern.

| 1881.                | Basel. | Liestal. | Bern. | Neuenburg. | Chamont. | Rigi. | Altdorf. | Zürich. | Trogen. | Altstätten. |
|----------------------|--------|----------|-------|------------|----------|-------|----------|---------|---------|-------------|
| August 27. . . . .   | 50,0   | 49,3     | 51,7  | 45,0       | 49,5     | 88,9  | 84,6     | 56,0    | 49,5    | 46,1        |
| " 28. . . . .        | 4,7    | 17,0     | 11,2  | 2,5        | 7,2      | 39,1  | 36,4     | 37,0    | 27,0    | 43,3        |
| " 31. . . . .        | 0,5    | 10,0     | 7,5   | 8,7        | 21,5     | 42,5  | 14,7     | 30,5    | 7,0     | 6,7         |
| September 1. . . . . | 59,8   | 79,6     | 58,7  | 28,4       | 24,5     | 103,5 | 44,8     | 93,0    | 93,0    | 49,7        |
| " 2. . . . .         | 38,8   | 49,4     | 55,5  | 15,6       | 18,5     | 66,9  | 23,7     | 39,0    | 40,0    | 25,8        |
| " 3. . . . .         | 2,0    | —        | 0,6   | 0,0        | 0,8      | 24,5  | 7,4      | 0,8     | 32,5    | 28,6        |

an die Thur, Murg, Glatt, Eulach, Töss, Limmat; dann die Aare bei Bern, die Simme, Sense, Emme, die Dünern, die Reuss im Canton Uri und bei Luzern, die Lorze, Suhr, Bünz und Wigger. Diesseits des Jura litten fast alle Thäler bedeutend. Die Sisseln, Ergolz, Frenke, der Homburger Bach rissen Brücken weg und gruben sich mancherorts ein neues Bett oder bildeten ausgedehnte Seen. Furchtbar schwellen Birs und Birsig an und der Rhein stieg fast bis zum höchst bekannten Wasserstand. Die Bäche der Ostschweiz begannen am 2. Sept. bereits wieder zu fallen, der von Bennwil kommende Bach erreichte bei Höllstein seinen höchsten Stand um 6<sup>h</sup> Morgens des 2. Sept., der Birsig um 11<sup>h</sup> des nämlichen Tages, der Rhein am 3. Sept. Morgens um 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>h</sup> mit 6,1 Meter über dem Nullpunkt des Pegels.

Ueber die Verheerungen der Flüsse in Basels nächster Umgegend dürften noch einige detaillirte Angaben von Interesse sein.

Der Birsig überfluthete am Freitag früh bei Therwyl überall die Wiesen und reichte bei Bottmingen bis an die rechtsseitige Landstrasse; das Wasser scheint hauptsächlich aus dem Ettinger Kessel hervorgebrochen zu sein. Weiter unten liegt das Bett tiefer und vermochte so ziemlich die ganze Wassermasse zu fassen. Erst oberhalb der Bottminger Mühle bei den Weihern trat der Fluss wieder aus, umströmte hier allerseits den grossen hölzernen Thurm, welcher der dortigen Wirthschaft als Eiskeller dient, so dass dieser einsam und düster, wie der Mäusethurm unten im Rhein, aus den Fluthen emporschaute. Beim Schlösschen in Binningen haust das Wasser arg. Es füllte sein Bett bis an den Rand der Strasse; das Wäldchen hinter dem Schlösschen glich einer Landschaft aus vorsündfluthlicher Zeit. Weiter unten im Dorf bedeckte der Birsig die Strasse vollständig, vom Pfarrgarten



bis zu den letzten Häusern nahe bei St. Margarethen stand alles unter Wasser. Die Brücke beim Schlüssel wich schon um 9<sup>h</sup> der Gewalt der Wogen, die etwas weiter oben gelegene Kronenbrücke konnte nur durch schleuniges Abdecken vor dem gleichen Schicksal bewahrt werden. Am Wuhr, wo der Rümelinbach abzweigt, kündeten schon von weitem aufwirbelnde Staubwolken die Wucht der in die Tiefe stürzenden Wasser an, aber trotz der grossen Breite des Falls vermochten doch nicht alle Wassermassen hier abzufließen, ein grosser Theil verfolgte die Strasse unten an St. Margarethen und übergoss sich in unzähligen Fällen über den Strassenrand in's tief eingeschnittene Bett, überall den Boden aufreissend, Erdmassen fortschwemmend und Bäume entwurzelnd. Auch der Rümelinbach überfloss und zog sich in glänzenden Wasserfaden hinunter nach dem Birsigbett. Der Dorenbach, der von Allschwyl her unserer Grenze entlang kommt und in gewöhnlichen Zeiten fast ganz ausgetrocknet ist, stürzte in weitem Bogen in die braune Wassermasse hinunter, schäumend und tosend. In der Birsigallee füllte das Wasser den ganzen Thalweg bis hinauf an die Wege, ja vom Viaduct bis zur steinernen Brücke beim Nachtigallenwäldchen überfluthete es sie. Pfeilschnell schoss hier das Wasser durch das enge tiefe Bett, mit einer Geschwindigkeit von 4 à 5 m. auf die Secunde. Ueber die eisernen Brücken beim Viaduct und beim zoologischen Garten schlugen die Wellen hinweg, die Brücken selbst waren mit starken Seilen an die nächsten Pappeln festgebunden. Den grossartigsten Anblick gewährte der Fluss da, wo er beim Steinenthor in die Stadt eintritt. Zwischen den Brücken, welche beide Steinen verbindet und der vom Steinenthorberg nach dem Steinengraben, wirbelten die Wasserwogen wild durcheinander, spritzten hoch auf bis zum Quai und die stetsfort sich

erneuernde Welle krönte gelblich durchschimmernder Schaum.

In der Stadt selbst hauste das Wasser auch mancherorts übel, am Fischmarkt beim Hause zum Helm riss es vor 10<sup>h</sup> eine Laube sammt einem Theil des Dammes weg.

Von allen Flüssen um Basel hauste weitaus am schlimmsten die Birs. Schon im Becken von Delsberg richtete sie und ihre Nebenflüsse z. B. bei Undervilier erheblichen Schaden an. Das Wuhr bei Grellingen wurde fortgerissen und die dortigen Canalbauten zerstört. Messungen, welche H. Henri Veillon, Schüler des Pädagogiums, ausgeführt hat, ergaben, dass zwischen den beiden eisernen Stegen beim Etablissement der Herren Chancel Veillon Alioth und Cie. das Hochwasser gut einen viermal so grossen Querschnitt des Bettes ausgefüllt hat, als bei mittlerem Wasserstand. Bei Mönchenstein stürzte der eiserne Steg, über welchen der Fusspfad vom dortigen Bahnhof nach der Reinacherstrasse hinüberführt, in den Strom. Das linksufrige Widerlager der Eisenbahnbrücke gleich unterhalb Mönchenstein wurde unterwaschen und zum Theil weggeschwemmt, doch blieb das eiserne Gitterwerk der Brücke stehen. Im Wäldchen unterhalb der Landstrassenbrücke entstand eine enorme Lichtung, während man früher von der Brücke aus den Fluss im Walde sich verlieren sah, blickt man jetzt frei durch die Lücke hindurch nach den Wiesen der Rütihard. In jener Gegend ist das Bett wohl doppelt so breit geworden. \*)

---

\*) Zwei am 21. Juni 1882 ausgeführte Messungen ergaben für die Breite des Flusses zwischen dem Wuhr und dem oberhalb gelegenen Wäldchen 87—88 m., während vor den Verheerungen des 2. Sept. dieselbe, laut gütiger Mittheilung von Herrn Ingenieur Züllig, unmittelbar unter dem Wäldchen 34 m. und an der Stelle, wo jetzt das provisorische Wuhr steht, nicht ganz 50 m. betrug.

Das grosse Wuhr in der neuen Welt, das, nach der Zerstörung des frühern im Jahre 1831, anno 1832 erstellt worden, wurde nun nach gerade 50jähriger Dauer von Grund aus zernichtet. Jäh in das tiefliegende Bett hinabstürzend, riss der tobende Fluss alles mit sich fort, zerstörte die von MuttENZ nach Mönchenstein führende Strasse, deckte die petrefactenreichen Schichten der Lettenkohle in seinem Bett und riss den letzten Rest der malerischen Felsen beim Steg in der neuen Welt vollends weg.

Von hier bis St. Jakob frass sich der Fluss bis 30 m. tief bald in das linke, bald in's rechte Ufer ein, und riss die Mehrzahl der hochbeinigen Stege weg, so den bei St. Jakob Morgens um 11<sup>h</sup> Unterhalb der Eisenbahnbrücke aber begannen die schlimmsten Verwüstungen. Von der steilen Böschung, über welcher die Strasse vom Birsfeld nach MuttENZ führt bis hinüber an den Damm des Albanteiches, war alles ein wilder reissender Strom, einige neu erbaute Häuser ragten öde aus der trüben Fluth heraus. Das ganze neue Quartier bei der Lehenmatt jenseits des Dammes der Verbindungsbahn stand mitten im See, die Bewohner mussten vom hiesigen Pompierecorps unter dem Bahndamm durch in Kähnen gerettet werden. Der Steg bei der de Bary'schen Fabrike hielt Stand; die grosse Brücke bei Birsfelden dagegen wich nach 137jähriger Existenz am 2. Sept. Abends 6<sup>1/2</sup><sup>h</sup> dem Anprall der heranstürmenden Bäumstämme.

Der Rhein trat am 2. Sept. 9<sup>h</sup> Morgens bei einem Wasserstand von 4,65 m. über dem Nullpunkt des Pegels unterhalb der alten Rheinbrücke über das rechte Ufer, Nachmittags 2<sup>h</sup> wurde auch der oberhalb der Brücke liegende Quai überschwemmt. Gegen 7<sup>h</sup> Abends drang das Wasser von der Schifflande her in die Kronen- und Schwanengasse vor und stand erst unmittelbar am Fischmarkt still. Die Rheinbrücke wurde gesperrt und die

schwankenden Joche mit Eisenschienen belastet. Bei Kleinhünigen waren alle Gärten längs der Strasse unter Wasser. Die Wiese trat nicht aus, doch wurde sie vom Rhein her stark gestaut. In der Nacht vom 2./3. gegen 10<sup>h</sup> riss die Hüniger Schiffbrücke, 22 Pontons fuhren stromabwärts.

Als höchste sicher gemessene Fluth gehen die Höhenmarken am Hause Nr. 93 am obern Rheinweg zu Basel, und übereinstimmend damit die Marke an der linksufrigen Mauer bei der Hüniger Schiffbrücke und am Felsen des Isteiner Klotzes, diejenige vom 18. Sept. 1852, dann folgt 0,1 m. niedriger das Hochwasser vom 13. Juni 1876 und 0,5 m. darunter die Fluth vom 3. Sept. 1881.

Am grossen Brückenpfeiler zu Laufenburg ist die Reihenfolge gerade die umgekehrte. Der Stand von 1881 ist der höchste, nur wenige Centimeter darunter liegt der von 1876 bei 307,4 des Maassstabes; anno 1852 soll das Wasser blos bis zu 306,9 m. Meereshöhe dort gestiegen sein. Vergleicht man hiemit den niedrigen Stand am 26. Febr. 1882, wo das Wasser kaum bis zu 291 m. reichte, so folgt hieraus für die Schwankungen des Rhein-  
spiegels in jenem eingeschnittenen Bett der enorme Spiel-  
raum von 16,5 m., während in Basel die grösste Niveau-  
differenz aus den Ständen vom 18. Sept. 1852 mit 6,63 m.  
und vom 27.—28. Febr. 1858 mit . . . . . 0,06 „  
sich zu . . . . . 6,57 m.  
ergibt.





B e r i c h t  
über die  
**vergleichend-anatomische Sammlung**  
**i m J a h r 1 8 8 0 .**

Von L. Rütimeyer.

~~~~~

Da der Bericht über das abgelaufene Jahr zugleich eine Periode fünfundzwanzigjähriger Führung der vergleichend-anatomischen Sammlung abschliesst, so mag es zweckmässig erscheinen, bei diesem Anlasse einen kurzen Blick über die Entwicklung derselben im Verlauf dieser ganzen Periode zu werfen, und über deren gegenwärtigen Bestand etwas ausführlicher als alljährlich Rechenschaft abzulegen.

Ohne auf die traurige Periode zurückzugehen, wo die medicinische Facultät einen einzigen Lehrer, und ihr Lektionscatalog eine einzige Vorlesung (*de re herbaria*) aufführte, unter der Beifügung: *reliquæ cathedræ vacant*, ist es billig, in Erinnerung zu bringen, dass das Wiederaufwachen des medicinischen Lehrfaches bezeichnet ist durch den Eintritt von Prof. K. G. Jung. Vom Jahre 1822 an, wo vorübergehend Lorenz Oken Naturgeschichte und Naturphilosophie vortrug, fügte Jung zu den ausschliesslich propädeutischen Vorlesungen seines während einiger Zeit noch einzigen Collegen, Prof. Joh. Rud. Burckhardt, wieder medicinische Vorträge, die er allmählig durch Herbeiziehen von Privatdocenten zu mehreren suchte. Aber auch der Förderung des naturhistorischen Unterrichtes

wandte Jung unablässig seine Aufmerksamkeit zu. Auf seine Anregung begann Dr. L. Imhoff im Jahre 1827 Vorträge über Naturgeschichte der Thiere, und bald darauf der Prosector Dr. Nusser, über dessen wissenschaftlichen Ernst und Genauigkeit ein noch vorhandener Nachlass an Manuscripten und vortrefflichen Zeichnungen noch jetzt das beste Zeugniß ablegt, gelegentliche Privatissima über vergleichende Osteologie und Anatomie zu halten. Von 1833 an nahm dann der damalige Professor der Physiologie, C. Fr. Meisner, während einiger Zeit, bis ihm 1837 Botanik und Zoologie als besonderes Pensum zugewiesen wurden, Vorlesungen über vergleichend-anatomische Capitel in den Rahmen des physiologischen Lehrfaches auf.

Den Anregungen von Prof. Jung und den Arbeiten von Prosector Nusser entstammt denn auch wesentlich der Vorrath von vergleichend-anatomischen und zwar vorwiegend osteologischen Präparaten, welche den Grundstock der jetzigen vergleichend-anatomischen Sammlung bilden. Von 1840 an, wo Anatomie und Physiologie in ein Lehrfach vereinigt wurden, stand dieselbe unter der Leitung des Vorstehers der Anatomie, erst Prof. Fr. Miescher, 1845 Prof. Alex. Ecker, 1850 Prof. C. Bruch, von welchen der letztere während einiger Zeit regelmässig auch Vorträge über vergleichende Anatomie hielt. Bis 1845 war dieser Vorrath laut dem aus dieser Zeit stammenden Katalog auf ungefähr 700 Nummern angestiegen, und bis 1855 um weitere 300 Präparate oder etwa 4 % des früheren Betrages per Jahr angewachsen.

Gegen Ende von 1855 wurde ein besonderer Lehrstuhl für vergleichende Anatomie und Zoologie errichtet und bezüglich der Hülfsmittel erst noch während zehn Jahren auf den Credit der anatomischen Anstalt angewiesen, von 1866 an indessen mit einem besonderen Credit von jährlich 1300 Fr., wovon 300 Fr. für einen Assisten-

ten, ausgerüstet. Seit 1877 ist dazu ein jeweilen auf eine Periode von vier Jahren bewilligter Zuschuss von jährlich 500 Fr. von Seiten löblicher akademischer Gesellschaft gekommen, so dass sich die jetzige regelmässige Jahreseinnahme auf Fr. 1800 beläuft. Aus Examengebühren der medicinischen Facultät und durch gelegentliche Geschenke, sowie durch einen einmaligen ausnahmsweisen Zuschuss von 400 Fr. aus dem von der Regenz verwalteten akademischen Vermächtnissfonds, sind dazu in den letzten zehn Jahren noch je 240 Fr. gekommen. Mit Hülfe dieser Mittel ist der Bestand der Sammlung im Verlauf der letzten 25 Jahre auf rund 5000 Catalognummern, gleich einem jährlichen Zuwachs von 16 % des Betrages von 1855, angestiegen.

Viel wichtiger als diese durch Ziffern des Cataloges bezeichnete Veränderung ist indessen die innere und sachliche Umgestaltung der Sammlung, deren Darlegung die Absicht dieses Berichtes ist.

Der Natur des Unterrichtes, dem sie dient, entsprechend zerfällt die Sammlung gegenwärtig in drei Abtheilungen, eine vergleichend-anatomische, eine Abtheilung für systematische und geographische Zoologie und eine paläontologische. Die erstere umfasst die freilich in gleichem Maasse auch den beiden andern Zielen dienenden Knochenpräparate, nebst den Präparaten in Weingeist, mit ungefähr 3000 Nummern. Die zweite, mit 1600 Nummern, ist den wirbellosen Thieren, sowie den Fischen, Batrachiern und Reptilien gewidmet; die dritte, mit 450 Nummern, die freilich gutentheils ganze Collectionen von Gegenständen enthalten, der prähistorischen Zoologie, d. h., da Paläontologie älterer Perioden im Museum ihre Pflege findet, den Thierresten aus Pfahlbauten, Höhlen, Diluvium und jüngster Tertiärzeit.

Wenden wir uns zu einer kurzen Schilderung der einzelnen Abtheilungen, so besteht das Schwergewicht der ganzen Sammlung in dem allen Zielen derselben dienenden osteologischen Theil, seien dies ganze Skelete, oder einzelne Schädel oder andere Skelettheile aus gegenwärtiger oder älterer Zeit (etwa 2600 Nummern). Halten wir uns zum Behuf einiger Uebersicht des Inhaltes nur an die vorhandenen ganzen Skelete (etwa 600) und Schädel (neben den in voriger Zahl inbegriffenen noch etwa 1000) und sehen von allen Präparaten anderer Art ab, so repräsentiren dieselben etwa 720 Species von Wirbelthieren.

	Species von			
	Säugethieren,	Vögeln,	Reptilien,	Fischen
ganze Skelete	163	115	80	56
Schädel	178	80	26	21
	341	195	106	77.

Das Ziel, das bei der Führung der Sammlung stets im Auge behalten wurde, war jeweilen vergleichende Osteologie als Grundlage für geographische und historische Zoologie. Auf Ansammlung von Gleichartigem ist dabei von vorne herein verzichtet worden, daher manche Abtheilungen, wie etwa Vögel, Schlangen, Eidechsen, absichtlich nur schwach und nur in den wichtigen Formen berücksichtigt sind. Weit empfindlicher ist die, freilich durch die Schwierigkeit der Beschaffung erklärliche, relativ geringe Vertretung der Fische. Am besten sind die Säugethiere und gewisse Gruppen von Reptilien, wie namentlich Schildkröten (50 Species aus 40 Geschlechtern) und Crocodile (11 Species) vertreten. Für diese beiden Thierklassen hat die Sammlung trotz ihres kleinen Umfanges den Beleg schon reichlich geleistet, dass sie dem Anatomen, so gut wie dem Zoologen und Paläontologen, so gute Dienste leisten kann, als manche um vieles grössere,

deren Anlage nicht bestimmten Absichten folgte. In beiden genannten Klassen ist von wichtigeren Typen keiner unvertreten, und da gleichzeitig der für Paläontologie so wichtigen Altersmetamorphose dieser Thiere die möglichste Sorgfalt zugewendet wurde, so darf für eine Anzahl von Gruppen derselben die Sammlung wohl, im Lichte obiger Ziele, zu den für wirkliches Studium dienlichsten zählen. Am meisten gilt dies für Hufthiere, und insbesondere für Wiederkauer, wo neben einer wenig lückenhaften Uebersicht ihrer geographischen Variation (Bovina 16 Species, Ovina 14, Antilopina 32 aus 25 Geschlechtern, Cervina 16, Giraffina 1, Tragulina 4, Camelina 3) auch, wo dies in Betracht fiel, die historische, von den wilden Stammformen zu den verschiedenen Stadien von Culturthier, in zwar knapper, aber so vollständiger Reihenfolge, als dies erreichbar war, vorliegt. Dass dabei das für die Schweiz wohl wichtigste Hausthier, das Rind, besondere Berücksichtigung fand, wird um so weniger unbillig erscheinen, als fast die wichtigsten und theilweise sehr schwer zugänglichen Materialien zur Darstellung der Geschichte dieses Thieres, wofür wohl keine andere Sammlung ein so compactes Gesamtbild bietet, von Geschenken herrührt. Auch über die gegenwärtig in der Schweiz bestehenden Racen und Schläge des Rindes und ihre vermuthlichen Stammformen gibt eine Sammlung von Schädeln, die für die Schweiz guthentheils von Thieren herrührt, die an den Ausstellungen erste Preise erzielten, eine anderwärts kaum in gleicher Vollständigkeit und Zuverlässigkeit erhältliche Auskunft. Kaum minder vollständig ist, sowohl in geographischer (14 Species) als in historischer Rücksicht die Gruppe der Schweine vertreten. Nicht unwichtige ähnliche Materialien sind auch für die Geschichte von Pferden und Schafen da.

Mag so diesen näher erwähnten Abtheilungen der

osteologischen Sammlung neben dem leitenden geographischen und historischen Gesichtspunkt auch eine besondere schweizerische Färbung anhaften — denn auch die Sorgfalt, welche auf vollständige anatomische Vertretung der Schildkröten verwendet wurde, gründet sich auf das Studium der in den Steinbrüchen von Solothurn liegenden reichsten aller Fundstätten fossiler Schildkröten — so darf doch gesagt werden, dass auch auf solchen bevorzugten Gebieten die Sammlung wenig Ueberflüssiges enthält, aber dafür Wichtiges, das sonst weit zerstreut zu sein pflegt, in einer Weise vereinigt, für die schon mancher Forscher dankbar war.

An Gypsabgüssen von in natura unerreichbaren Fossilien, welche ja bei den genannten Zielen der Sammlung nicht ausser Betracht fallen durften, ist der Ueberschuss nach Maassgabe des zunehmenden Raummangels an die im letzten Jahr aufgestellte paläontologische Gypssammlung des Museums abgegeben worden.

Am wenigsten ergiebig, und weniger als wünschbar, ist der Fortschritt der Weingeistpräparate für vergleichende Anatomie (circa 550 Nummern) ausgefallen. Der Grund davon liegt nicht nur in der trotz nicht geringen Herstellungs- und Erhaltungskosten kurzen Dauerhaftigkeit derselben, sondern mehr darin, dass für den Unterricht die momentane Beschaffung derselben aus frischen Thieren des Marktes gutentheils ausreicht.

Eine neue Rubrik der Sammlung, der seit Uebernahme derselben viele Aufmerksamkeit gewidmet worden ist, bilden die Abtheilungen für Zoologie an sich, d. h. die Weingeistsammlungen für wirbellose Thiere, für Fische, Batrachier und Reptilien, zusammen aus 1600 Nummern bestehend (wirbellose 870, Fische 400, Batrachier 70, Reptilien 260). Ist diese Sammlung an sich ebenfalls noch klein zu nennen, so enthält sie immerhin vorerst die

schweizerische Fauna, was die genannten Wirbelthiere betrifft, bis auf sehr wenig vollständig, und ist auch im übrigen als sehr erfreulich zu bezeichnen, weil auch hier so streng als möglich das Ziel verfolgt wurde, nicht vieles zusammenzubringen, aber dafür in Wichtigem, mochte es auch schwer erreichbar sein, nicht Lücken zu lassen. In dieser Absicht, sowie aus Raummangel, wurde auch hier, namentlich aus der grösstentheils von Geschenken herrührenden Reptiliensammlung, das für den Unterricht Entbehrliche der dafür auf Vollständigkeit abzielenden Sammlung des Museums abgegeben; ein Gleiches wird mit der Zeit für Crustaceen geschehen können.

Obschon davon jeweilen in den einzelnen Jahresberichten die Rede war, so wäre es doch unbillig, nicht auch bei diesem Anlass dankbar eingedenk zu sein, dass ein so erfreulicher Bestand der Sammlung trotz der Unterstützung, die ihr von den Behörden, von der akademischen Gesellschaft, von der medicinischen Facultät, und in neuester Zeit auch vom zoologischen Garten so reichlich zu Theil geworden, unmöglich gewesen wäre ohne die zahlreichen Geschenke, die ihr fort und fort zuflossen. Mochten solche auch hie und da nicht wesentlichen Bedürfnissen angepasst sein, so ist es doch Pflicht anzuerkennen, dass wiederum sehr viele wichtige Gegenstände und namentlich manches, was auf gewöhnlichem Wege kaum erreichbar gewesen wäre, durch besondere Fürsorge von einstigen Schülern der Anstalt, die oft grosse Hingabe erheischte, herbeigebracht wurde. Unter allen obenan steht immer, was schon bei manchem Anlass erwähnt worden ist, der verstorbene Dr. Gustav Bernoulli in Guatemala. — Aber auch in Japan, in Indien, im Capland, in den Vereinigten Staaten besass oder besitzt noch die Anstalt Gönner, die mit grosser Hingabe Wünschen von Hause aus entgegenzukommen suchten. Von

ausgedehnteren einheimischen Geschenken erinnern wir bei diesem Anlass nochmals an diejenigen der Herren Professor Mieg, Dr. Karl Dietrich, Professor Fr. Miescher, Dr. Fr. Müller, sowie an die schöne Sammlung von Doubletten schweizerischer Fische, die von Seite der Basler Gewerbeausstellung im Jahr 1877 der Anatomie überlassen wurden. Die Lücken, an deren Beseitigung besonders viel gelegen war, liessen sich freilich jeweilen nur durch Reisen an die besonderen Bezugsquellen für derartige Naturalien ausfüllen. Auch sind die Hilfsquellen vielleicht mehr als wünschbar war, und mit völligem Verzicht auf persönliche Assistenz, auf Vervollständigung der Sammlung verwendet worden. Die Schattenseiten hievon machen sich mindestens in den Weingeistpräparaten für Weichtheile geltend.

Wenn so, trotz manchen Mängeln, die vor allem andern an den Localien liegen, der Rückblick auf die allmähliche Entwicklung der in Rede stehenden Sammlung doch ein sehr erfreulicher genannt werden darf, so würde es sich nicht ziemen, diesen Bericht nicht abzuschliessen mit der Beantwortung einer Frage, die sich, statt auf die Vergangenheit, auf die Zukunft richtet, und welche namentlich den Behörden und Corporationen, von deren Wohlwollen die Anstalt abhängt, nicht gleichgiltig sein kann. Es ist die, ob denn dem Bedarf des hiesigen Universitätsunterrichtes nicht bereits ein Genüge geschehen sein möchte, und ob des Sammeln nicht einmal ein Ende sein dürfte.

Der Verfasser dieses Berichtes darf sich das Zeugnis geben, dass er sich diese Frage nicht etwa erst bei dem gegenwärtigen Anlass vorlegt, sondern dass er ihrer fort und fort eingedenk war. Auch zählt er es zu den freudigsten Ergebnissen einer fünfundzwanzigjährigen Thätigkeit in Basel, dass er ohne Besorgniss vor Miss-

billigung folgende Antwort geben kann. In Bezug auf bereits Vorhandenes: dass so viel als alles, was da ist, unablässig auch zum Unterricht dient, von dem er annimmt, dass er mit der Bewegung des Wissens immer Schritt halten und immer vollständiger werden solle, und dass dasjenige, was etwa seltener oder gar nicht zur Demonstration kommt, einmal fast nur durch Geschenke zusammen gekommen ist und zudem vorwiegend der Förderung vaterländischer Naturkunde dient. — In Bezug auf die Zukunft: dass einmal ein Ende von Naturgeschichte noch nicht abzusehen ist, sondern dass sich gerade dieses Gebiet mindestens seit einem Jahrzehnt in einer regeren Bewegung befindet als fast jemals, und dass also auch das Studium des Lehrers vor seiner Zeit nicht stille stehen darf. Allerdings wird sich — und das ist schon seit einiger Zeit der Fall — der numerische Zuwachs der Sammlung allmählig immer mehr mässigen; dafür darf aber der interne Gehalt, der mehr Opfer verlangt als jener, nicht stationär werden.

Ein Nachfolger, an den sich ja endlich bei diesem Anlass der Gedanke auch richten muss, mag je nach seiner Studienrichtung an der Sammlung vielleicht manches auszusetzen haben. Weder entspricht sie manchem momentanen Begehren der vergleichenden Anatomie, noch vertritt sie manche wichtige, aber in Bezug auf Aufbewahrung von Material ihre eigenen Wege gehende Gebiete, ohne welche weder vergleichende Anatomie, noch Zoologie bestehen kann, wie vornehmlich Embryologie und Mikroskopie. Sie hat also in solcher Rücksicht gewissermaassen Naturgeschichte alten Styls im Auge, aber doch, wie früher angedeutet worden, auf so breiter und doch vielleicht gerade dem zukünftigen Bedürfniss so angepasster Unterlage, dass einstweilen eine Besorgniss, dass sie als ausser Mode gefallen erscheinen könnte, ungerecht-

fertigt wäre. Eher ist zu erwarten, dass die Zielpunkte, welchen sie dient, sich auch anderwärts immer allgemeiner geltend machen werden. Für den rein zoologischen Theil ist zwar schon seit einiger Zeit mit Absicht nur noch auf Zufügung wichtiger Typen Bedacht genommen worden. Für den wichtigsten Theil, der wesentlich Thiergeographie in Verbindung mit Thiergeschichte im Auge hat, ist von Seiten dieser beiden Aufgaben der Wissenschaft nicht zu fürchten, dass er so bald veralten werde.

Für alle Theile der Sammlung ist übrigens von jeher ein directer Anschluss an diejenigen des Museums, zu welchen erstere ihrer ganzen Natur nach gehört, sorgfältig im Auge behalten worden. Den grossen Formen des öffentlichen Unterrichtes, wie sie sich von der Neuen Welt her immer mehr Bahn brechen, und welche sicher einst auch die altweltlichen Universitäts-Institute in ihr Geleise fortreissen werden, werden erst durch ihre Vereinigung die hiesigen naturhistorischen Sammlungen, und, wie zu erwarten steht, eine für unsere Stadt keineswegs schmale Unterlage bieten.

Basel, 30. December 1880.



Kurzer Bericht
über die
Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.
Von
Prof. Fritz Burckhardt.

Im verflossenen Juni haben sich einige Freunde geographischer Wissenschaft, die Herren Emil Burckhardt, Fr. Burckhardt, L. G. Burckhardt-Alioth, Ed. Hagenbach-Bischoff, Alb. Hoffmann-Burckhardt, Rud. Hotz, Peter Merian, Rud. Merian-Iselin, Rud. Paravicini-Vischer, Ludwig Rüttimeyer, Ludwig Sieber, Wilh. Vischer, an das Publicum durch ein Circular gewendet, in welchem mit Beziehung auf die in einem Saal der öffentlichen Bibliothek aufgestellte Kartensammlung des Herrn Dr. J. M. Ziegler und im Hinblick auf die Möglichkeit, dass diese Sammlung einst unser Eigenthum werden könne, um Geldbeiträge nachgesucht wurde, damit auch eine Fortführung dieser werthvollen Sammlung gesichert sei. Der Erfolg der Sammlung war ein sehr erfreulicher, indem von 87 Subscribenten

an Capitalbeiträgen Fr. 400

an Jahresbeiträgen „ 776

gezeichnet wurden.

Es schien mir wünschenswerth, einen Einblick in den ganzen Organismus dieser Sammlung und einen Ueberblick über das gesammte Material zu erhalten, damit

nachher behufs Fortführung planmässig könne vorangegangen werden. Herr Dr. Ziegler erbot sich sobald als thunlich nach den Sommerferien an der Hand seines Cataloges mit mir die Sammlung zu durchgehen und womöglich die Arbeit vor Einbruch der kurzen und kalten Tage zu vollenden, da uns sonst in dem Saale eine weitere Arbeit unmöglich geworden wäre. Der zögernde Winter gestattete uns auch zu Ende zu kommen.

Ist es an sich schon eine Freude, mit dem so rüstigen und lebendigen Autor dieser Sammlung zu verkehren, so erhöhte sich diese Freude noch in bedeutendem Grade dadurch, dass in ihm selbst die mannigfachsten Erinnerungen auftauchten, durch deren Erzählung das trockene Umblättern von Karten in erbaulichster Weise gekürzt wurde.

Eines Urtheils über den Werth und die Bedeutung dieser Sammlung, welche von dem bedeutendsten Kartographen der Schweiz, und überhaupt einem der hervorragendsten Vertreter geographischer Wissenschaft, angelegt worden ist, kann ich mich füglich begeben; sie umfasst hauptsächlich Publicationen, welche dem letzten Menschenalter angehören und ergänzt in erfreulichster Weise die, mehr historisch interessante Karten enthaltende, noch nicht geordnete Sammlung unserer öffentlichen Bibliothek, welche die Mittel zu neuen Erwerbungen nicht besitzt. Einzig die geologische Abtheilung der naturhistorischen Bibliothek erfreut sich durch die unermüdliche Freigebigkeit ihres Leiters einer grösseren Reichhaltigkeit. Ich beschränke mich auf eine numerische Aufzählung des Zuwachses, wie denn auch unsere Durchsicht noch nicht eine volle Einsicht hat bezwecken oder erreichen können; auch scheint es mir, dass hier die Zahlen schon etwas aussagen.

Ich folge den Rubriken des Cataloges. Es finden sich vor:

Topographische Karten.	
Skandinavien	Blätter 42
Russland	 68
Holland	 72
Belgien	 57
Preussen (mit Sachsen, Hannover und Braun- schweig)	 92
Frankreich	 139
England	 25
Spanien	 9
Baden	 30
Württemberg	 13
Bayern	 109
Darmstadt	 2
Oesterreich	 341
Schweiz	 127
Italien	 150
Griechenland	 13
Türkei	 17
Amerika	 30
Afrika	 23

Blätter 1359

Geographische Karten.

Polarkarten und Plani- globen	Blätter 24
Europa	 49
Asien	 150
Afrika	 61
Oceanien	 39

Uebertrag Blätter 323

Uebertrag Blätter 323	
Amerika	 66
Holland und Belgien	 21
Deutschland	 37
Schweiz	 128
Grossbritannien	 11
Frankreich	 10
Spanien und Portugal	 10
Italien	 44
Skandinavien	 5
Dänemark	 40
Russland	 37
Oesterreich	 47
Türkei und Griechen- land	 49

Blätter 828

Naturhistorische Karten.

Meteorologie	Blätter 67
Astronomie	 16
Geologie	 81
Pflanzen- und Thier- Geographie	 39
Ethnographie, Anthro- pologie	 27
Hydrographie	 19
Hypsometrie	 112

Blätter 361

Historische Karten

	Blätter 134
Statistische Karten	 3
Eisenbahnkarten	 125

Uebertrag Blätter 262

Uebertrag	Blätter 262	Recapitulation.
Panoramen und An-		Topographische Karten
sichten	119	Blätter 1359
Städtepläne	168	Geographische Karten 828
Seekarten	196	Naturhistorische Kar-
Topographische Mu-		ten 361
sterblätter	99	Diverse Karten . . 859
Sanitätskarten	15	
	Blätter 859	Blätter 3407

Den Schluss unserer gemeinsamen Revision bildete nun folgendes Schreiben, welches Herr Dr. J. M. Ziegler an mich richtete:

Herrn Prof. Fr. Burckhardt, zur Mittheilung an die naturforschende Gesellschaft in Basel.

Basel, den 10. November 1879.

Nachdem ich vor einiger Zeit meine Sammlung von Karten, Panoramen u. dgl. in der hiesigen öffentlichen Bibliothek im Museum zu allgemeinerer Benützung aufgestellt und mich von dem Interesse überzeugt habe, welches diese Sammlung in verschiedenen Kreisen findet, übergebe ich dieselbe hiemit sammt einer Anzahl geographischer Werke schenkungsweise an die naturforschende Gesellschaft in Basel, mit dem Wunsche, dass sie thunlichst fortgeführt, ergänzt und fleissig benützt werde. Sie soll in der öffentlichen Bibliothek aufgestellt bleiben und im Falle der Auflösung der naturforschenden Gesellschaft, dieser Bibliothek als Eigenthum zufallen.

Ich ersuche Sie, der naturforschenden Gesellschaft diesen meinen Entschluss zur Kenntniss zu bringen.

Dr. J. M. Ziegler.

Indem die naturforschende Gesellschaft dieses Geschenk mit dem wärmsten Danke annimmt, wird sie wohl der hochherzigen Gesinnung, aus welcher es stammt, dadurch

Ehre erweisen, dass sie die Sammlung nicht nur hütet, sondern ihr zu einem lebendigen Gedeihen und einer frischen Weiterentwicklung hilft, wozu durch den freiwilligen Verein für diese Sammlung ein Grund gelegt ist.

Das mächtige Förderungsmittel für geographisches Studium, welches der Gesellschaft in die Hand gegeben ist, wird sich unter uns als wirksam, der Boden, auf dem es zur Verwendung kommen soll, als fruchtbar erweisen. So feiert, im Stillen zwar und ohne Festglanz, aber nicht minder freudig, unsere Gesellschaft in dem Empfang dieses Geschenkes das hundertste Jahr der Geburt des grössten Geographen unseres Jahrhunderts, Karl Ritter's, welchem der Schöpfer dieser Sammlung selbst einen grossen Theil der Anregung zu seiner Lebensaufgabe zuschreibt und verdankt.



Zweiter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

Nachdem die naturforschende Gesellschaft in Basel am 10. November 1879 durch ein im letztjährigen Berichte abgedrucktes Schreiben des Herrn Dr. J. M. Ziegler zur Eigenthümerin der Kartensammlung desselben ernannt worden war, stellte sie zur Ueberwachung, Fortführung und Aeuffnung derselben eine Kommission auf, bestehend aus den Herren Dr. J. M. Ziegler, Prof. Dr. L. Rütimeyer, Dr. Emil Burckhardt, Prof. Dr. Fritz Burckhardt (Präsident), Dr. Lud. Sieber (Quästor) und Dr. Rud. Hotz (Aktuar).

Die Thätigkeit dieser Kommission bestund zunächst darin, behufs Ordnung und Zugänglichmachung der Sammlung ein geeignetes Katalogisirungssystem ausfindig zu machen, und sie glaubt ein solches gefunden zu haben in dem in mehreren französischen Sammlungen ähnlicher Art mit grossem Nutzen zur Anwendung gelangten „appareil catalogue à fiches articulées, Système Bonnange“ (Preis 200 Fr.), das leichte Beweglichkeit mit grosser Sicherheit verbindet. Leider ist in Folge mangelhafter Briefbeförderung seitens der Pariser Post die Ankunft dieses Apparates in Basel so sehr verzögert worden, dass vor Beginn des Winters die Katalogisirung der Sammlung nicht mehr konnte in Angriff genommen werden.

Die Kommission beschäftigte sich auch auf Grund eines von Herrn Dr. Ziegler in einem gedruckten „Sendeschreiben“ ausgesprochenen Gedankens mit dem Plane, die Sammlung den verehrten Subscribenten zugänglicher zu machen und zugleich das Studium der Karten zu erleichtern und zu verallgemeinern. So sehr die Idee des Herrn Dr. Ziegler im Interesse der Verbreitung geographischer Kenntnisse zu begrüßen ist, konnte die Kommission bei dem Mangel eines passenden Lokales einstweilen noch zu keinem Entschiede gelangen, doch hofft sie im Laufe des Winters wenigstens einen Versuch in dieser Angelegenheit machen zu können.

Angeschafft wurden folgende geographische Werke und Karten:

1) Karte von **Elsass-Lothringen** 1 : 80,000, bearbeitet von der geogr. statist. Abtheilung des grossen Generalstabes. Berlin 1879. — 38 Blätter.

2) Topogr. en milit. Kaart van het **Koningryk der Nederlanden**, verfaardigd door de Officieren van den Generalen Staf 1 : 50,000. 62 Blätter. 1876—79.

3) **Registrande** der geogr. statist. Abtheilung des grossen Generalstabes. Jahrgang 4—10. 1873—79.

Sodann vermehrte sich die Sammlung um folgende Geschenke von den Herren:

1) Prof. Dr. *Kinkel*: Stadtplan von Budapest in 8 Bl. 1873.

2) Dr. *Leuthner*: Ein grosser Atlas. 1786, I. Theil, enth. 82 grosse Karten.

3) *Bened. Meyer-Kraus*: a) Territorium urbis Basiliensis autore Georg. Fred. Meyero, Kopie von E. Ull. (nach 1680), b) Postkarte durch ganz Teutschland. Wien 1788.

4) *Fried. Becker*, Lehrer: Plan von London, 1828.

5) Major *Rud. Iselin*: a) Atlas général par Brion.

Paris 1790, b) Atlas compendiarius sive scholasticus..Hermann hered. Norimb. 1753, 20 Karten enthaltend.

Ausserdem wurde noch eine Anzahl kleinerer Karten und Pläne geschenkt. Wir verdanken den verehrten Gehbern diese Geschenke bestens und möchten unsere Sammlung auch in dieser Beziehung dem Wohlwollen des geehrten Publikums empfehlen. Mancherorts finden sich ältere oder neuere Karten und Atlanten, die für den Besitzer nur einen untergeordneten Werth haben, die aber in einer Sammlung wie der unsrigen manche Lücke auszufüllen im Stande sind.

Die Rechnung für den Zeitraum vom 1. Juli 1879 bis 31. Oktober 1880 ergibt

an Einnahmen	Fr. 1232. —
„ Ausgaben	„ 755. 45

bleibt Saldo auf neue Rechnung Fr. 476. 55.

Oktober 1880.

Namens der Kommission:

Prof. **Fr. Burekhardt**, Präsident.

Dr. Rud. Hotz, Schreiber.

Verzeichniss der Subscribenten.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Alioth, Alf., Dr. jur. | 11. Burekhardt-Heusler. |
| 2. Alioth-Vischer. | 12. Burekhardt-Piguet. |
| 3. Artillerie-Offiziersverein. | 13. Burekhardt, Th., Sohn. |
| 4. Bernoulli-Siegfried, K., Dr. jur. | 14. Burekhardt-VonderMühlh, C. |
| 5. Bernoulli-Werthemann, Dr. phil. | F., Dr. |
| 6. Brömmel, Dr. phil. | 15. Detloff, Buchhändler. |
| 7. Burekhardt-Alioth. | 16. Dobler, R. |
| 8. Burekhardt-Brenner, Fr., Prof. | 17. Fichter-Seiler. |
| 9. Burekhardt-Burekhardt, K., Dr. | 18. Frey-Reimer. |
| jur., Reg.-R. | 19. Geering-Respinger. |
| 10. Burekhardt, E., Dr. jur. | 20. Geigy, A., Dr. jur. |

21. Gemuseus, R.
 22. Frau Gemuseus-Stähelin.
 23. Gemuseus-VonBrunn.
 24. Georg-Neukirch.
 25. Gerber-Bärwart.
 26. Gessler, Karl.
 27. Geyger, Fr., Dr.
 28. Gilliéron, V., Dr. phil.
 29. Glatz, Adolf.
 30. Goldfuss-Wohnlich.
 31. Hägler, Dr. med.
 32. Hagenbach-Bischoff, E., Dr. phil., Prof.
 33. Hess, W., Schulinspektor.
 34. Heusler, A., Dr. jur.
 35. Heusler, Wilh. de Abel.
 36. Hoffmann-Burckhardt.
 37. Hoffmann-Merian.
 38. Hotz-Linder, Dr. phil.
 39. Jenke, Buchhändler.
 40. Iselin-Merian, Alf.
 41. Köchlin-Geigy.
 42. Kraus-Sommer.
 43. Kraye-Förster.
 44. Kubli, Dr. phil.
 45. Lotz-Landerer, Dr. med.
 46. Lüscher, Karl.
 47. Massini, Dr. med., Prof.
 48. Merian-Frischmann.
 49. Merian-Iselin, Oberst.
 50. Merian, J. J., Dr. phil., Prof.
 51. Merian, Peter, Dr. phil., Prof.
 52. Meyer, Karl, Dr. phil., Prof.
 53. Miescher-Rüsch, Dr. med., Prof.
 54. Müller, Alb., Dr. phil., Prof.
 55. Müller, Fr., Dr. med.
 56. Mylius, A.
 57. Oswald, L.
 58. Paravicini, R., Oberst.
 59. Paravicini-Vischer.
 60. Passavant-Allemandi.
 61. Probst, Em., Dr. phil.
 62. Recordon, Fr.
 63. Rosenburger, Dr. med.
 64. Rüttimeyer, Dr. med., Prof.
 65. von Salis-Kern.
 66. Schiess-Gemuseus, Dr. med., Prof.
 67. Schlumberger-Ehinger.
 68. Schulin, Dr. jur., Prof.
 69. Schwabe, Benno.
 70. Sieber-Bischoff, L., Dr. phil.
 71. Siegfried-Suter, Oberst.
 72. Simonius, Paul.
 73. Socin, A., Dr. med., Prof.
 74. Speiser, Fr., Dr. jur.
 75. Speiser, William.
 76. Steffensen, Dr. phil., Prof.
 77. Stehlin, Dr. jur.
 78. Thurneisen-Merian.
 79. Vischer-Merian, C.
 80. Vischer-vonSpeyr.
 81. Vischer, W., Dr. phil., Prof.
 82. VonderMühl-Fürstenberger.
 83. VonderMühl-Merian.
 84. Wackernagel, J. G., Dr. jur.
 85. Ziegler, J. M., Dr. phil.
-

Dritter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

Nachdem der im letzten Berichte erwähnte „Appareil catalogue, système Bonnange“ glücklich in den Besitz der unterzeichneten Kommission gelangt ist, hat der Actuar mit Beginn des Sommers die Katalogisirung und Ordnung der Sammlung begonnen. Diese sehr umständliche Arbeit ist nunmehr so weit vorgeschritten, dass wenigstens die topographischen Karten, also circa $\frac{1}{3}$ der ganzen Sammlung, registriert und geordnet sind. Jedes einzelne Kartenwerk liegt jetzt in besonderem Umschlage, mit Aufschrift versehen, im Schranke an seinem angewiesenen Platze, so dass einer allfälligen Benützung von Seiten der verehrlichen Subscribenten und eines weiteren Publikums nicht mehr die Schwierigkeiten entgegenstehen wie am Anfang; denn auch der Katalog, dessen Einrichtung sich durch ungemeine Handlichkeit auszeichnet, giebt über das vorhandene (topogr.) Material genügenden Aufschluss. Die Benützung der Sammlung hat zur Zeit noch nicht die Ausdehnung gewonnen, welche ihrem Inhalte entspricht, und welche sie mit der Zeit auch finden wird.

In Ausführung der von Herrn Dr. J. M. Ziegler gebrachten Anregung, in einem öffentlichen Lokale von Zeit zu Zeit Karten der Sammlung auszustellen, wurde mit der Commission der allgemeinen Lesegesellschaft ein Abkommen getroffen, laut welchem diese unserer Commission das Lokal (Kartenzimmer der Lesegesellschaft) nebst den nöthigen (3) Rahmen unentgeltlich zur Verfü-

gung stellt, in welchen wir jeweilen tagesgeschichtlich wichtige, oder auch sonst irgendwie interessante Karten der Sammlung auszustellen pflegen. Es sind daselbst bis jetzt 34 Karten mit zusammen 64 Blättern ausgehängt worden, und wir glauben nicht mit Unrecht behaupten zu dürfen, dass die Besucher der Lesegesellschaft dieser Einrichtung einiges Interesse entgegengebracht haben. Wir glauben aber, bei diesem Versuche nicht stehen bleiben zu sollen, und hoffen, dass sich mit der Zeit auch noch andere Gelegenheiten bieten mögen, zum Kartenstudium anzuregen und dasselbe zu unterstützen.

Angeschafft wurden im Berichtsjahre folgende geogr. Werke und Karten:

1. Neue topogr. Karte des Grossherzogthums *Baden*. 1:25,000. Lief. 1—10. Karlsruhe 1881. (Fr. 166. 71.)
2. *Conder and Kitchner*: Map of western *Palestine* in 26 Skeets. 1:63,360. London 1880. (Fr. 85.)
3. *Chavannes*: Karte von Central-Afrika. 1:5,000,000. Wien 1881. (Fr. 5. 35.)
4. *Katalog* von Kartogr. Werken: Atlanten, Karten, Plänen etc. Leipzig 1877. (Fr. 12.)
5. *Registrande* des Grossen Generalstabs. Bd. 11. (Fr. 15. 54.)

Sodann vermehrte sich die Sammlung um folgende Geschenke:

1. Eine Anzahl älterer Karten (41, darunter manche vielfach), meist kriegsgeschichtlichen Inhalts, des XVII., XVIII. und XIX. Jahrh., von Herrn *J. J. Imhof-Rüsch*.
2. Eine Anzahl ebensolcher Karten und Kartenwerke (13) von Herrn Major *Rud. Iselin*.
3. Eine Anzahl Städtepläne des XVIII. Jahrhunderts, sowie ältere Kartenwerke über Tyrol, Salzburg, Rheinpreussen, die Schweiz und Galizien, von Herrn Buchhändler *L. Jenke*.

4. Atlas antiquus Danvillanus. Norimbergæ 1784.
Von den Erben des Herrn Prof. *Heusler-Ryhiner* sel.

5. Carte topogr. de la grande route de Berne à Genève. 1783. Par Pierre Bel, ingénieur de LL. EE. de Berne. Vgl. Haller, Bibliothek der schweiz. Geschichte. Bd. 1, S. 66, Nr. 393. Geschenk von Herrn Major *R. Iselin*.

6. Schrämbl: allgemeiner Atlas. II. Bd. 1791.
Von Herrn Dr. *F. Leuthner*.

7. Karte des Stiftes Berchtolsgaden. 1628. Von Herrn *B. Kraus-Sommer*.

8. Kiepert: Generalkarte der südosteuropäischen Halbinsel, 1881,

„ Karte von Mittelitalien, 1880,

„ „ „ Unteritalien, 1880,

„ Specialkarte des deutschen Reichslandes, 1879,

Map of Transval, Map of Zululand, Karte von Tunis. Karte des Peiraieus (alt und neu), Müllhaupt: Karte der Eisenbahnanschlüsse um den Genfersee, Geschenke von Herrn Dr. *J. M. Ziegler*.

9. Pröschel: Map of Victoria. 1869. Geschenk von Herrn Prof. *Fritz Burckhardt*.

10. Kopie (Federzeichnung) der Karte Basellands von Dan. Huber, kopirt von Dr. *J. Bernoulli-Werthemann*, geschenkt von diesem.

11. Gabr. Walser: Schweitzer Geographie, sammt den Merkwürdigkeiten in den Alpen und hohen Bergen, 1770.

Ausserdem wurden der Sammlung von Freunden und Gönnern noch einige kleine Kärtchen des XVIII. Jahrhunderts, meist kriegsgeschichtlichen Inhaltes geschenkt. Im Ganzen hat sie sich in diesem Jahr durch Schenkungen um 102 Karten, durch Ankauf um 3 grössere Kartenwerke, im Ganzen also um 105 Nummern vermehrt. Allen verehrten Freunden und Gönnern sprechen wir für

die Unterstützung, die sie der Sammlung gewährt haben, unseren besten Dank aus, und laden sie zugleich ein, im Laufe des nächsten Sommers, wenn die wärmere Witterung ein längeres Verweilen in den Bibliothekräumlichkeiten ermöglicht, an Mittwoch Nachmittagen sich die vorhandenen Kartenwerke in ihrer neuen Ordnung anzusehen.

Ziegler'sche Kartensammlung.

Rechnung vom 1. November 1880 bis 31. October 1881.

Einnahmen.

Saldo voriger Rechnung	Fr. 476. 55
Jahresbeiträge (83) für 1880	„ 791. —
Zins der Hypothekenbank pr. 1880	„ 33. 45
	<u>Fr. 1301. —</u>

Ausgaben.

I. Anschaffungen geographischer Werke:	
1. Grossh. Baden	Fr. 166. 71
2. Palästina	„ 85. —
3. Centralafrika	„ 5. 35
4. Katalog kartographischer Werke	„ 12. —
5. Registrande Bd. 11	„ 15. 54
	<u>Fr. 284. 60</u>
II. Buchbinder und Diversa	„ 82. 80
	<u>Fr. 367. 40</u>
Saldo auf neue Rechnung	„ 933. 60
	<u>Fr. 1301. —</u>

Basel, 31. December 1881.

Der Präsident:

Prof. Fr. Burckhardt.

Der Schreiber:

Dr. Rud. Hotz.

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
B A S E L.

Siebenter Theil. Zweites Heft.

Mit 3 Tafeln.

Basel.
H. Georg's Verlag.
1884.

Witterungsübersicht des Jahres 1882.

Von **Albert Riggenbach.**

Bei der Berechnung der meteorologischen Tabellen für das Jahr 1882 wurde im wesentlichen das im Berichte für 1881 angegebene Verfahren¹⁾ befolgt, jedoch mit folgenden Abweichungen:

1. Anstatt der strengen Jahresmittel sind, den Festsetzungen des Meteorologencongresses in Wien entsprechend, durchweg die arithmetischen Mittel der Monatsmittel angesetzt.

2. Nach einer am 8. März 1883 vorgenommenen Eispunktsbestimmung zeigen trocknes wie feuchtes Thermometer um $0,3^{\circ}$ zu hoch; es wurden deshalb alle aus den Ablesungen am trocknen Thermometer hergeleiteten Zahlen nachträglich um $0,3^{\circ}$ verringert und sind demnach um eben diesen Betrag kleiner, als die in den Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt, Jahrgang 1882, angegebenen entsprechenden Werthe.

3. Die monatliche Zahl der fast ganz bedeckten Tage wurde ersetzt durch die Anzahl der trüben und der hellen Tage. Ist die Summe der drei Bewölkungs-

¹⁾ Diese Verhandl. Th. VII, p. 217.

ziffern eines Tages gleich oder grösser als 24, so wird derselbe zu den „trüben“ gezählt, ist sie kleiner oder gleich 6, zu den „hellen“.

4. In der zweiten Colonne, überschrieben „Zahl der Tage mit Niederschlag“ ist das Minimum der berücksichtigten Niederschlagsmenge von 0,1 mm. auf 0,5 mm. erhöht worden, die so gewonnenen Zahlen dienen dann zur Berechnung der Regendichtigkeit.

Für 1881 lauten die entsprechenden Zahlen :

1881	Zahl der Tage mit mindestens 0,5 mm. Niederschlag.	Niederschlags- menge mm.	Regen- dichtigkeit.
Januar	7	39,1	5,6
Februar	10	43,5	4,4
März	9	29,8	3,3
April	13	85,1	6,5
Mai	8	54,4	6,8
Juni	14	64,3	4,6
Juli	8	14,7	1,8
August	15	139,7	9,3
September	16	174,3	10,9
October	14	73,5	5,2
November	6	39,3	6,5
December	10	35,1	3,5
Jahr	130	792,8	6,1

Temperatur. Celsius.

1882.

1882.	Mittel.				Extreme.								
	7 h	1 h	9 h	Tages- mittel.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Oscil- lation.	Mini- mum.	Tag.	Maxi- mum.	Tag.	Oscil- lation	Tag.
Januar . . .	- 1,59	1,93	- 0,60	- 0,19	- 2,3	3,0	5,3	- 6,5	26.	11,5	7.	9,5	30.
Februar . . .	- 0,71	5,39	1,45	1,94	- 1,4	6,5	7,8	- 8,0	8.	18,0	26.	16,0	14.
März	4,05	11,06	7,06	7,19	3,0	12,3	9,3	- 3,0	8.	20,0	21.	16,5	8.
April	6,98	13,80	9,02	9,63	5,2	14,7	9,5	- 1,5	11.	22,5	22.	16,5	13.
Mai	12,19	18,28	13,07	14,11	8,5	20,0	11,5	0,0	18.	29,0	30.	19,0	19.
Juni	14,93	19,76	15,35	16,18	11,7	21,9	10,2	6,0	17.	30,0	25.	14,0	2. 24.
Juli	16,27	20,13	16,44	17,11	12,0	21,5	9,5	9,0	28. 31.	30,0	15.	16,0	14.
August	15,09	20,24	15,96	16,69	12,5	21,3	8,8	9,0	25.	30,0	13.	15,0	12. 13.
September . .	11,65	16,02	12,83	13,20	10,2	16,9	6,7	5,0	25.	26,0	2.	14,0	2.
October	9,11	13,35	9,92	10,59	7,6	14,3	6,7	2,0	31.	22,0	2.	10,0	2. 7. 8. 11. 31.
November . . .	5,10	7,95	5,71	6,05	3,6	9,5	5,9	- 2,0	19.	15,0	4. 6.	13,0	4.
December . . .	1,97	4,25	2,42	2,78	0,4	5,3	4,9	- 5,0	3.	13,0	27. 28. 30.	10,0	30.

Jahr . .	7,92	12,65	9,05	9,61	5,9	13,9	8,0	- 8,0	8. Febr.	30,0	15. Juli.	19,0	19. Mai.
----------	------	-------	------	------	-----	------	-----	-------	----------	------	-----------	------	----------

1882.	Relative Feuchtigkeit.					Bewölkung.					Niederschlag.			
	7 h	1 h	9 h	Mittel.	Minimum.	Tag.	Zahl der Tage.		Mittel.	Monatssumme des		Grösster täglicher Niederschlag.	Tag.	
										Nieder- schlags über- haupt.	Schnees.			
														trübe.
							7 h	1 h	9 h	Mittel.	7 h	1 h	9 h	
Januar . . .	98,0	93,6	97,4	96,3	69	30.	9,4	5,1	5,8	16,1	1,5	7,2	4.	
Februar . . .	93,6	80,2	92,4	88,7	41	26.	10,0	4,4	4,6	16,0	4,1	7,2	28.	
März	87,0	61,8	82,0	76,9	37	21.	8,0	4,8	4,6	18,5	0,1	6,8	21.	
April	78,1	49,8	78,5	68,8	26	13.	5,9	5,4	5,5	50,5	—	15,9	26.	
Mai	77,1	53,0	80,3	70,1	31	17. 23.	5,8	6,2	5,8	36,9	—	18,6	1.	
Juni	77,3	58,0	82,6	72,7	39	17.	7,0	5,8	6,5	116,9	—	29,5	7.	
Juli	84,4	74,9	90,1	83,1	46	13.	6,6	6,6	6,0	99,6	—	22,5	7.	
August . . .	86,6	72,3	86,8	81,9	45	12.	8,0	6,2	5,8	60,7	—	15,6	1.	
September .	94,3	76,7	92,5	87,8	57	27.	8,9	7,8	7,0	177,1	—	30,0	5.	
October . . .	94,5	78,4	94,4	89,1	63	26.	9,5	7,0	6,1	65,5	—	18,6	12.	
November .	91,1	81,7	89,7	87,5	61	4.	9,1	7,1	7,4	124,3	5,9	28,6	14.	
December . .	96,9	87,6	92,6	92,4	67	6. 9.	9,1	7,5	7,5	52,9	13,4	11,5	22.	
Jahr . .	88,2	72,3	88,3	82,9	26	13. April.	8,1	6,2	6,1	835,0	25,0	30,0	5. Sept.	

1882.		Zahl der Tage mit																				
		Nieder- schlag über- haupt	mindest 0,5 mm.	Regen.	Schnee.	Regen und Schnee.	Riesel.	Hagel.	Nebel.	Glätteis.	Reif.	Schneedecke.	Regendichtig- keit.	Gewitter.	Wetterleuch- ten.	Donner.	Elektr. Ersch. überhaupt.	Sonnenring.	Mondring.	Regenbogen	Nordlicht.	Erdbeben.
Januar . . .	10	7	8	3	3	—	—	14	3	13	—	2,3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Februar . .	8	6	7	4	2	—	—	5	3	6	—	2,7	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—
März . . .	13	8	12	2	1	3	—	2	—	—	—	2,3	2	—	—	—	2	2	—	1	—	—
April . . .	19	12	16	3	—	2	—	2	—	2	—	4,2	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Mai . . .	15	11	15	—	—	—	—	1	1	2	—	3,4	1	1	2	—	4	2	—	—	—	—
Juni . . .	20	15	20	—	—	—	—	—	—	1	—	7,8	4	2	—	—	6	3	1	1	—	1
Juli . . .	21	16	21	—	—	—	—	—	—	—	—	6,2	4	—	1	—	5	2	—	2	—	—
August . . .	21	17	21	—	—	—	—	3	—	—	—	3,6	1	1	—	—	2	2	—	2	—	—
September .	24	18	24	—	—	—	—	6	—	—	—	9,8	2	—	—	—	2	1	1	—	—	—
October . .	22	13	22	—	—	—	—	12	—	—	—	5,0	1	1	—	—	2	4	2	1	1	—
November .	25	19	24	7	6	2	—	1	—	1	1	6,5	—	—	—	—	—	3	1	1	—	—
December .	18	14	14	7	4	—	—	2	2	3	5	3,8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Jahr . .	216	156	204	26	16	7	—	48	9	28	6	5,4	16	5	3	24	25	7	9	2	1	—

Mittlere Häufigkeit und Stärke der Winde.																		Resultirende Windrichtung.
N.		NE.		E.		SE.		S.		SW.		W.		NW.		Wind- stillen o/o		
H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o	H. o/o	St. o/o			
1882.																		
Januar . . .	13	1,0	6	1,2	35	1,0	21	1,0	6	1,0	2	1,0	—	—	3	1,3	14	51 S., 87 ^o E.
Februar . .	11	1,0	12	1,0	30	1,0	7	1,0	1	1,0	3	1,0	8	1,0	21	1,2	7	32 N., 35 ^o E.
März	29	1,1	3	1,0	13	1,1	5	1,2	4	1,0	3	1,0	11	1,3	28	1,1	4	44 N., 19 ^o W.
April	32	1,1	2	1,0	18	1,1	10	1,2	11	1,0	5	1,2	12	1,4	4	1,0	6	17 N., 27 ^o E.
Mai	26	1,3	15	1,2	10	1,1	4	1,0	4	1,0	5	1,2	17	1,4	14	1,5	5	35 N., 12 ^o W.
Juni	—	—	1	1,0	3	1,3	18	1,1	10	1,0	22	1,4	28	1,2	8	1,6	10	32 S., 45 ^o W.
Juli	—	—	—	—	2	1,0	33	1,1	50	1,3	5	2,2	1	1,0	8	1,3	1	72 S., 12 ^o E.
August . . .	1	1,0	—	—	12	1,0	4	1,0	2	1,0	33	1,3	30	1,2	9	1,1	9	49 S., 65 ^o W.
September .	10	1,0	1	1,0	16	1,0	5	1,0	12	1,0	12	1,0	17	1,4	16	1,3	11	17 S., 86 ^o W.
October . .	13	1,1	5	1,0	21	1,0	5	1,2	10	1,0	1	1,0	21	1,1	6	1,3	18	7 N., 18 ^o E.
November .	1	1,0	—	—	16	1,0	2	1,5	2	1,0	11	1,4	50	1,4	16	1,5	2	52 W.
December .	6	1,0	—	—	23	1,1	10	1,4	2	1,0	6	1,0	28	1,4	12	1,0	13	12 N., 84 ^o W.
Jahr . . .	12	1,1	4	1,1	17	1,0	10	1,1	10	1,1	9	1,3	18	1,3	12	1,3	8	7 S., 87 ^o W.

Erster Reif den 12. November. **Letzter Reif** den 17. Juni.

Erster Frost den 18. November. **Letzter Frost** den 12. April.

Erster Schnee den 18. November. **Letzter Schnee** den 11. April.

Erster liegenbleibender Schnee **Letzter liegenbleibender Schnee:**
den 29. November. (In den ersten Monaten des Jahres 1882 blieb überhaupt keiner liegen.)

Längster Zeitraum ohne Niederschlag: 10. Januar bis 29. Januar,
im Ganzen 20 Tage.

Jahreszeit.	Mittlere Temperatur.			Regenhöhe.		
	1882.	31jähriges Mittel.	Differenz.	1882.	17jähriges Mittel.	Differenz.
Winter 1881/82						
(Dec.—Febr.)	1,1	0,7	+ 0,4	67	136	— 69
Frühling						
(März—Mai)	10,3	9,3	+ 1,0	106	231	— 125
Sommer						
(Juni—Aug.)	16,7	18,4	— 1,7	277	282	— 5
Herbst						
(Sept.—Nov.)	10,0	9,6	+ 0,4	367	205	+ 162
Winter 1882/83	2,9	0,7	+ 2,2	97	136	— 39

Abweichung

	des Monatsmittels des Luftdrucks vom 54jährigen Mittel.	des Monatsmittels der Temperatur vom 34jährigen Mittel.	der monatlichen Regenmenge vom 17jährigen Mittel.	der Zahl der Regentage vom 37jährigen Mittel.	der mittleren Bevölkung vom 17jährigen Mittel.
1881.	Millimeter.	Celsius.	Millimeter.		
December . . .	+ 1,9	+ 1,3	— 17	+ 2	+ 0,7
1882.					
Januar	+ 10,5	— 0,2	— 24	— 1	— 0,2
Februar	+ 8,1	— 0,1	— 28	— 2	— 0,9
März	+ 3,7	+ 2,6	— 42	+ 1	— 0,9
April	— 0,6	0,0	— 24	+ 6	— 0,5
Mai	+ 2,5	+ 0,6	— 56	0	0,0
Juni	+ 0,4	— 1,2	+ 7	+ 5	+ 0,7
Juli	— 0,5	— 2,2	+ 19	+ 8	+ 1,3
August	+ 0,4	— 1,8	— 26	+ 8	+ 1,5
September . . .	— 3,0	— 1,7	+ 109	+ 12	+ 3,0
October	— 1,2	+ 0,7	— 11	+ 10	+ 0,7
November	— 2,2	+ 2,0	+ 59	+ 13	+ 0,3
December	— 5,0	+ 2,5	+ 1	+ 7	+ 0,8
Jahr 1882 . . .	+ 1,1	+ 0,1	— 16	+ 67	+ 0,5

Witterungscharacter des Jahres 1882.

Schon das Jahr 1881 hatte in Wärme und Kälte, Wassergüssen und Trockenheit Aussergewöhnliches gebracht; das Jahr 1882 übertraf es noch in allen Stücken, und wiederum waren die Abweichungen in Temperatur wie Niederschlag der Art, dass sie sich in toto fast völlig compensirten.

Bezüglich der Witterung gliedert sich das Jahr in zwei Hälften von ganz verschiedenem Character. Die erste Periode vom November 1881 bis Ende Mai 1882 zeichnet sich aus durch hohen Luftdruck, normale oder zu hohe Temperatur und grosse Trockenheit. In den drei Sommermonaten Juni bis August war der Luftdruck nahe normal, von da ab bis zu Ende des Jahres bedeutend unter dem Mittel. Die Temperatur des ganzen Sommers, so wie des Septembers war ausserordentlich niedrig; erst mit dem November stieg sie wieder merklich über den gewöhnlichen Grad. Diese ganze zweite Periode war ungewöhnlich und merkwürdig andauernd trüb und nass.

Von den eben erwähnten Anomalien sind mehrere stärker ausgeprägt als je in frühern Beobachtungsjahren und verdienen darum wohl eine besondere Erwähnung.

Der Luftdruck war vom 5. Januar bis 25. Februar andauernd sehr hoch, so dass das Monatsmittel des Januar höher ausfiel, als irgend ein früheres seit Beginn der Beobachtungen im Jahre 1826. Das ihm am nächsten kommende Mittel vom Januar 1857 beträgt 749,33 (1882: 749,43). Auch das Mittel vom Februar war beträchtlich zu hoch, übertroffen wird es nur von denen der Jahre 1849 mit 746,85 und 1863 mit 746,92 (1882: 746,45). Am 17. Januar Morgens 11 Uhr stieg das Ba-

rometer bis auf 760,7 mm. und erreichte damit den höchsten je hier wahrgenommenen Stand. Der vorher höchste Stand beträgt 758,2 und trat ein am 11. Februar 1849. Im Gegensatz hiezu steht das ausserordentlich niedrige Monatsmittel des September, einen noch geringern Werth, 735,5, weist nur der September 1829 auf (1882: 735,6).

Die Schwankungen der Temperatur sind weniger wegen ihres absoluten Betrages, als wegen der Jahreszeit, in der sie eintraten, merkwürdig.

Die aus der Uebersicht der Jahreszeiten zuerst in die Augen springende Abweichung des Wintermittels von $+ 2^{\circ},2$ ist in frühern Jahren schon um das doppelte übertroffen worden, so 1830 (Abweichung $- 6,0$), 1880 ($- 4,3$), 1834 ($+ 4,4$), 1877 ($+ 4,1$); dagegen finden wir seit 1826 nur 4 Sommer, welche um eben so viel oder etwas mehr zu kühl waren, als der letzte, es sind dies die der Jahre 1829 (Sommermittel $16^{\circ},3$), 1833 ($16^{\circ},7$), 1841 ($16^{\circ},3$), 1843 ($16^{\circ},6$) gegenüber 1882 ($16^{\circ},7$). Die Temperatur des März stieg beträchtlich an, seit 1878 waren alle Märze zu mild, die drei letzten sogar sämmtlich sommerlich warm, ca. 3° über dem normalen Mittel. Im April und Mai erfolgten empfindliche Rückschläge, die Nachtfröste vom 11./12. April, dieser verbunden mit Schneefall, vom 14./15. und 17./18. Mai schädigten in der ganzen Umgegend die Rebberge und Feldfrüchte schwer. Im Juni und Juli trat zeitweise recht empfindliche Kälte ein, und besonders der Juli muss als einer der kühlgsten gelten; sein Temperaturmittel ($17^{\circ},11$) ist niedriger, als alle frühern, einzig ausgenommen den Juli 1879 mit $16^{\circ},31$. In diesen Monaten finden wir 4 Tage, deren mittlere Temperatur niedriger war, als je früher am nämlichen Datum, dazu kommen noch drei ebensolche aus dem September, während Tage mit grösserer Wärme,

als seit dem Beginn der Beobachtungen (1826), im ganzen Jahre sich nur ein einziger findet. Es sind dies

Juni 13.	Tagesmittel	9 ^o ,1
Juni 14.	„	11 ^o ,1
Juli 7.	„	14 ^o ,3
Juli 30.	„	12 ^o ,5
September 13.	„	8 ^o ,5
September 15.	„	8 ^o ,4
September 20.	„	9 ^o ,1
December 26.	Tagesmittel	10 ^o ,1

Die Extravaganz der Witterung illustriert wohl nichts schöner, als der Wasserstand des Rheins. Während der Trockenzeit sank er auf 0^m,23, also nahe den niedrigsten Stand; bei Laufenburg erschien im Strombette der Laufenstein mit den Zahlen der berühmten Trockenjahre, und noch in dem nämlichen Jahr erreichte der Rhein nicht nur einmal, sondern beinahe dreimal bedrohliche Stände.

Da die Regenmessungen nicht wie die der Temperatur und des Luftdrucks über 50 Jahre hinaufreichen, sondern erst 1864 beginnen, so darf den neuen Extremen der Niederschläge ohne weiteres nicht dasselbe Gewicht beigelegt werden, wie denen der bisher erwähnten andern Witterungselemente. Immerhin aber sprechen die Zahlen deutlich genug und noch vernehmlicher leider die furchtbaren Wirkungen im untern Rheingebiete, dass das verflossene Jahr auch in dieser Hinsicht fast einzig dasteht. Der Winter 1881/82 zählt zu den trockensten (67 mm.), noch weniger Niederschläge brachte nur der von 1873/74 (40 mm.). Die Trockenheit des Frühjahrs steht einstweilen unerreicht da (106 mm.), am nächsten kommt ihm jenes von 1875 (112 mm.). Mit dem Mai gieng auch die grosse, seit Anfang November 1881 wäh-

rende, regenarme Zeit zu Ende, in derselben war kaum die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge gefallen (212 mm. gegen 428 mm.). Die drei Sommermonate lieferten das normale Regenquantum, wiewohl die Anzahl der Niederschläge sehr beträchtlich zu gross war. Im Herbst aber kamen gewaltige Wassermassen nieder, so dass das schon beträchtliche Maximum des Vorjahres (287 mm.) noch um ein gutes überschritten wurde (367 mm. im Herbst 1882). Die Regenmenge des September betrug nahe das dreifache der normalen, auch die Zahl der Regenfälle ist die grösste je in diesem Monat constatirte, und ebenso weist der November 1882 die grösste bis jetzt in diesem Monat gemessene Regenfülle auf. Es waren weniger einzelne sehr ergiebige Niederschläge, welche diese grosse Summe herbeiführten, als eine grosse Zahl mittelstarker Regen, wiewohl es auch an wolkenbruchartigen Güssen nicht ganz fehlte. Ein solcher entlud sich am 5. September über dem Leimenthal. In Therwil fielen 93,5 mm., in Binningen 75,5, im botanischen Garten 66,1, in der Neuen Welt 32,4, im Bernoullianum 30,0 mm. Das übrige Baselbiet dagegen weist durchschnittlich nur etwa 10 mm. auf. In den Berichten der meteorologischen Stationen Binningen und Therwil finden sich noch folgende interessante Einzelheiten. Herr Pfarrer Denz in Binningen schreibt:

„Gegen 3 Uhr Abends wolkenbruchartiger Regen „bis nach 6 Uhr, aus SW. Vom Bruderholz kommen „verheerende Ströme gegen Bottmingen, der Birsig steigt „rasch bis an den Strassenrand. Pompiers alarmirt“.

Nach den Messungen von Herrn Bezirkslehrer H e y e r in Therwil fielen in der Zeit von 3^h 30^m bis 6^h 5^m Nachmittags 75 mm., und von 6^h 5^m bis 7^h Vormittags des 6. September noch weitere 17 mm; es ergibt sich daraus

die beträchtliche Menge von 30 mm. pro Stunde für die Zeit des ärgsten Unwetters.

In der Nähe des Aeschenthors waren mehrere Strassen von vielem Wasser nicht mehr passirbar, am andern Ende der Stadt dagegen soll nichts derartiges wahrgenommen worden sein. Bemerkenswerth ist auch die verhältnissmässig geringe Regenmenge in der benachbarten Neuen Welt.

Gegen Ende September fielen in den Alpen grosse Schneemassen und verursachten allenthalben ein starkes Anschwellen der Flüsse, Verheerungen namentlich im Tyrol, Kärnthen und Oberitalien. Der October war etwas ruhiger, es regnete oft, doch nicht zu ausgiebig. Im November dagegen verursachte der fast beständige und reichliche Regen ein mächtiges Anschwellen. Am 26. giengen alle um Basel mündenden Flüsse sehr hoch, und der Rhein erreichte am Pegel am 27. 3,65 m., doch trat nur die Wiese für kurze Zeit über die Ufer; weiter unten aber, von Strassburg bis Cöln, fanden ausgedehnte Ueberschwemmungen statt. Im December hörte das regnerische Wetter bei uns wenigstens bald auf, in den Alpen, im Jura und Schwarzwald fielen indess immer noch bedeutende Schneemassen. In dem plötzlichen Schmelzen derselben kurz nach Weihnachten muss die Ursache der furchtbaren Fluth gesucht werden, die in der Nacht vom 26./27. unerwartet hereinbrach und die, verstärkt durch die vom Regen hoch aufgelaufenen Flüsse Schwabens und Bayerns, in den tiefern Rheingegenden so grässliche Verwüstungen hervorrief. Bei uns erreichte der Rhein am 28. December von 10^h Vormittags bis 1^h Nachmittags den höchsten Stand mit 5,60 m., verlief sich dann aber in den nächsten drei Tagen bald wieder. Beträchtlichen Schaden richteten hier nur Birs und Wiese an, erstere durch Wegreissen des neu erbauten provi-

sorischen Wuhrs in der neuen Welt, und letztere indem sie von der Stelle, wo sie beim Austritt aus den langen Erlen einen scharfen Bogen machen muss, sich ein stellenweise über 4 m. tiefes neues Bett in gerader Richtung nach dem alten Rhein hin auswusch.

Von sonstigen Erscheinungen ist endlich wegen des grossen Gebietes, auf dem sie sich zeigte, eine Nebensonnenerscheinung bemerkenswerth, die am 27. Januar von 2 bis 4^{1/2} Uhr Nachmittags sichtbar war. Um die Sonne zog sich in matten Farben der grosse Hof von 23° Radius, concentrisch mit diesem Kreise ein zweiter, ebenfalls blassfarbiger Ring von ca. 41° Radius. Jeder dieser beiden Kreise wurde in seinem Scheitelpunkt von einem etwa 90° umspannenden, in lebhaften Regenbogenfarben leuchtenden Bogenstück berührt. Eine kleine Verbreiterung an den Berührungsstellen brachte den Eindruck von Nebensonnen hervor. Ausserdem waren die gewöhnlichen Nebensonnen in gleicher Höhe wie die wahre und nicht merklich ausserhalb des grossen Hofes deutlich sichtbar. Die nämliche Erscheinung wurde, genau so wie sie hier gesehen, von einem Beobachter auf der Spitze der 2025 m. hohen Schaflägern im Canton Glarus wahrgenommen¹⁾, so wie auf dem mittelländischen Meer²⁾ und auf dem Schwarzwald³⁾. Dass aus der Schweiz nicht mehr Berichte laut wurden, liegt wohl am Nebel, der jenes Tags, wie bei Anticyclonen im Winter gewöhnlich, die ebene Schweiz grösstentheils bedeckte.

Im Laufe des verflossenen Jahres errichtete die Regierung von Basel-Land im Verein mit der schweize-

¹⁾ Basler Nachrichten vom 4. Februar 1882.

²⁾ Nature. London. Vol. XXV, p. 339 und 364.

³⁾ Deutsche Seewarte. Monatliche Uebersicht der Witterung. Januar 1882, p. 14.

Monatliche Regenhöhen

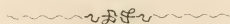
Station.	Basel.		Binnin- gen.	Therwil.	Neue Welt.	Augst.
	Bernoulli- anum.	Botan. Garten.				
Beobachter.	Hr. Preis- werk.	Hr. Univ.- Gärtner Krieger.	Hr. Pfr. Denz.	Hr. Bez.- Lehrer Heyer.	Hr. Dir. Blocher.	Hr. Lehrer Heitz.
Seehöhe.	284 m.	275 m.	286 m.	310 m.	267 m.	274 m.
Juni	116,9	114,2	114,3	133,9	137,7	139,3
Juli	99,6	121,4	115,3	124,2	122,4	130,9
August	60,7	84,7	62,4	72,9	69,4	70,6
September	177,1	225,3	231,3	248,0	213,0	171,7
October	65,5	76,3	76,5	87,4	87,5	82,2
November	124,3	137,5	132,7	153,6	135,6	141,8
December	52,9	67,6	86,1	86,5	77,5	79,7
Summe	697,0	827,0	818,6	906,5	843,1	816,2

rischen meteorologischen Central-Anstalt eine Anzahl Regenmessstationen in ihrem Canton. An den nachge-
nannten Orten fanden sich Beobachter in uneigennütziger
Weise bereit, die Messungen Tag für Tag regelmässig
und sorgfältig zu besorgen. Die obige Tabelle enthält
die bis jetzt gewonnenen Monatssummen. Der Einfluss
der Höhe und Lage des Beobachtungsortes tritt aus
diesen wenigen Zahlen bereits deutlich hervor. Das in
hohem Bergkessel gelegene Langenbruck weist weitaus
die grösste Summe auf. Buus, Eptingen, Reigoldswyl
und Waldenburg, alle vier im Hintergrunde hoch um-
rahmter Thäler gelegen, zeigen merkwürdig überein-
stimmende Summen; Kilchberg, obschon höher, aber
frei auf dem Plateau, weist dieselbe Summe auf, doch

in Millimetern. 1882.

Bennwil.	Bückten.	Buus.	Kileh- berg.	Eptingen.	Reigolds- wil.	Walden- burg.	Langen- bruck.
Hr. Pfr. Preiswerk	Hr. Bez.- Lehrer Hoffmann.	Hr. Lehrer Tschudin.	Hr. Pfr. Thurney- sen.	Hr. Lehrer Madörin.	Hr. Lehrer Zimmer- mann.	Hr. Bez.- Lehrer Heinis.	Hr. Lehrer Glur.
530 m.	390 m.	460 m.	580 m.	570 m.	530 m.	520 m.	715 m.
142,6	150,5	167,8	149,4	161,4	147,2	162,8	181,0
97,4	106,8	119,6	99,8	114,2	126,6	103,7	108,6
80,3	100,2	89,8	100,7	90,4	117,0	87,6	100,0
182,4	208,9	192,1	217,1	221,3	197,3	195,8	271,2
92,0	95,2	104,7	113,9	120,4	93,6	108,1	128,0
151,7	150,9	183,6	168,1	190,8	189,4	192,6	210,4
123,1	126,9	152,0	168,7	151,3	138,8	145,5	180,8
869,5	939,4	1009,6	1017,7	1049,8	1009,9	996,1	1180,0

scheint dies mehr Zufall, da die Vertheilung der Niederschläge über die einzelnen Monate eine etwas andere ist, als bei den eben genannten Orten. Die Thalstationen, besonders die benachbarten Botanischer Garten und Binningen, schliessen sich eng aneinander an, während das Bernoullianum eine beträchtlich niedrigere Summe verzeichnet. Aus den einzelnen Zahlen weitere Schlüsse zu ziehen, wäre jetzt wohl etwas verfrüht.



Dritter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums.

Von F. Müller.

Die mit * bezeichneten Arten sind neu für die Sammlung.

I. Amphibia.

Ord. I. Apoda.

***Caecilia** sp. ang. Guatémala. von F. M. [1]

Ord. II. Gradientia.

***Cryptobranchus japonicus**. v. d. Hoev. Japan v. F. M. [1]

Salamandra maculosa L. Badenweiler. Id. var. *corsica* Savi.
Corsica v. F. M. [2]

***Euproctus Rusconii** Gené. Genargenta (Sard.) v. F. M. [1]

Triton alpestris Laur. Arlesheim v. F. M.

Triton cristatus Laur. ♂ im Hochzeitskleid. 6. Mai. Neudorf v. H. Knecht. [1]

Triton lobatus Otth. Neudorf. ♂♀ im Hochzeitskleid.
v. H. Knecht. [16]

***Chioglossa lusitanica** Barb. Boc. Coïmbra v. F. M. [2]

***Spelerpes leprosus** Cope. Orizaba v. F. M. [1]

Spelerpes lignicolor Pet. (M. B. A. 1873). Orizaba v. F. M. [1]

Zu setzen für *Spelerpes adpersus*? im Katalog. — Irrthümlicherweise ist das Exemplar dort als von Dr. Bernoulli in Guatémala herrührend aufgeführt. Es wurde gekauft mit der Angabe: Guatémala. Peters Exemplar ist aus Chiriqui.

Diese Art ist wohl characterisirt durch die Disposition der Keilbeinzähne in einem Haufen, ferner durch die sehr lange Schwimnhaut, durch den Höcker der Oberlippe und durch die eigenthümliche Färbung und Zeichnung.

Spelerpes variegatus Gray. (Sp. mexicanus Brocchi, exp. M.) [2]

***Anaides lugubris** BG. Californien v. F. M. [1]

Ord. III. **Salientia.**

(Mit Zugrundelegung von Boulengers Katalog.)

Engystoma ustum Boul. cat. Mazatlan v. F. M. [1]

Hieher gehört auch Eng. sp. n.? Costa Grande, des Katalogs.

Hypopachus inguinalis Cope.

Zu setzen statt Engystoma sp.? Vera Paz, des Katalogs und 1. Nachtrags.

***Melanobatrachus indicus** Boul. cat. Indien v. F. M. [1]

***Callula obscura** B. c. Nilgherries v. F. M. [1]

***Callula triangularis** B. c. Malabar v. F. M. [1]

***Callula conjuncta** B. c. (Hylaedactylus u. Holonectes c.) Mindanao v. F. M. [1]

***Cacopus systoma** B. c. (Uperanodon marm. Gü. c.) Indien v. F. M. [1]

***Rhombophryne testudo** Böttger. Nossi-Bé v. F. M. [2]

Rana fusca platyrh. Rös. — Versch. Local. der Schweiz und Schwarzwald v. F. M. [6]

Rana (agilis Thom?) Genf v. F. M. [1]

Rana esculenta L. Ajaccio v. H. Seeberger. [1]

Rana esculenta marmorata Lat. (R. marmorata Hall.; R. esc. japonica B. c.) Peking v. H. F. Lataste. [4]

Rana japonica Boul. cat. Japan. [1]

Hieher gehört auch R. silvat. var. japon. des Katalogs.

***Rana trinodis** Böttger. Senegambia v. F. M. [1]

***Rana occipitalis** Gü. Senegambia v. F. M. [1]

Rana mascareniensis B. c. Senegambia (R. bibronii Hall.), Mauritius v. F. M. [3]

- **Rana guttulata* B. c. (Hylar. madag. 1. Nachtrag, part.)
Madagascar v. F. M. [3]
3 sehr grosse Exemplare, das grösste ohne Vomerzähne.
- **Rana curta* B. c. Nossi-Bé v. F. M. [1]
- **Rana betsileana* B. c. app. — Madagascar v. F. M. [1]
- **Rana cowanii* B. c. app. Madagascar v. F. M. [1]
- **Rana* sp. Madagascar.
Ein einzelnes Exemplar einer mit *R. cowanii* verwandten Art, welche auch Herrn Dr. Böttger nicht bekannt ist.
- Rana cyanophlyctis* B. c. (*R. leschenaulti* Gü. cat. *Dicroglossus adolfi* Gü. Proc. L S. 60.) Ceylon v. F. M. [1]
- **Rana hexadactyla* B. c. (*R. cutipora* DB.) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana tigrina* B. c. Malabar v. F. M. [1]
- **Rana verrucosa* B. c. Malabar v. F. M. [1]
- **Rana latopalmata* B. c. app. Tenasserim v. F. M. [1]
- **Rana beddomii* B. c. (*Polypedates* b. Gü. Proc. L S. 75) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana leptodactyla* B. c. (*Polypedates brevipalmatus* Gü.) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana malabarica* B. c. (*Hylarana* m. Gü. R. b. J.) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana curtipes* B. c. (*Hylarana* c. Jerdon. — *Pachybatrachus robustus* u. *Clinotarsus rob.* Miv.) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana rufescens* B. c. (*Pyxicephalus* r. Gü. R. b. J.) Malabar v. F. M. [1]
- **Rana breviceps* B. c. (*Pyxiceph.* br. Gü. R. b. J.; *Sphaerothera strigata* Gü. cat. *Tomopterna strig.* Günth. Proc.) Indien v. F. M. [1]
- **Rana lecontei* BG. Orizaba v. F. M. [1]
- **Rana septentrionalis* Boul. A M N H. V. 11. (nicht Boul. cat.). Statt *R. clamata* des Katalogs. Michigan [2]

***Rana** *nigricans* Hall. Guatemala. (= *R. clamata*, 1. Nachtrag.]

Zwei Exemplare, von welchen ein sehr grosses.

Rana sp. affin. *R. halecinae*. Mazatlan v. F. M. [1]

Rana *clamata* Boul. cat. [3]

Zu setzen statt *R. mugiens* des Katalogs.

***Rhacophorus** (Polypedates) *dispar* Böttger. Nossi-Bé v. F. M. [5]

***Rhacophorus** *Goudoti* B. c. (Polypedates g. Gü. c.). Betsileo (Madag.) v. F. M. [1]

***Rhacophorus** *pulcher* B. c. app. Betsileo v. F. M. [1]

***Rhacophorus** *pleurostictus* B. c. (Polypedates pl. Gü.) Nilgherries v. F. M. [1]

***Rhacophorus** *malabaricus* B. c. (Hyla reinw. Schl. Abb. part.). Malabar v. F. M. [1]

Hieher gehört auch *Rh. maximus* des Katalogs.

***Ixalus** *fuscus* B. c. S.-Ind. v. F. M. [1]

***Ixalus** *beddomii* B. c. Junnelly v. F. M. [1]

***Ixalus** *glaudulosus* B. c. Malabar v. F. M. [1]

***Ixalus** *variabilis* B. c. Indien v. F. M. [1]

***Ixalus** *leucorhinus* B. c. (I. temporalis Gü. R. b. J.) Malabar v. F. M. [1]

***Ixalus** *silvaticus* B. c. app. Malabar v. F. M. [1]

***Ixalus** *pulcher* B. c. app. Malabar v. F. M. [1]

***Ixalus** *opisthorhodus* Gü. Proc. 68. S.-Ind. v. F. M. [1]

Cornufer *dorsalis* Boul. cat. (*Halophila platydactyla* Gü.). Fidji-arch. [6]

***Cornufer** (*intermedius*) n. sp.? Fidji-arch.

Fingerspitzen mässig dilatirt (am ersten Finger kaum), viel mehr als bei *C. corrugatus*, aber weniger als bei *C. dorsalis* und *C. Güntheri* (Boul. cat. Abb.).

Tibio-tarsalgelenk bis zur Augenmitte reichend. Erster Finger viel kürzer als zweiter. Zunge mit conischer Papille.

Oberes Augenlid ohne Tuberkel. Zwischenaugenspatium flach, breiter als das obere Augenlid, Trommelfell kreisrund, halb

so gross als Auge. Zwei undeutliche Metatarsalhöcker. Vomerzähne schräg hinter dem hintern Choanenrand. — Falte vom Auge übers Trommelfell zur Schulter. — Gelenkknötchen ziemlich kräftig. Zehen schlank, leicht gesäumt, Schwimnhaut kurz. Schnauze so lang als Orbitaldurchmesser, mit deutlichem Canthus und hohler Zügelgegend.

Haut oben und unten glatt, an den Hinterseiten der Schenkel körnig.

Oberseite helloliv: zwischen den Augen eine dunkle Binde, dahinter ein dunkler Mittelfleck. Ueber den Schulterblättern eine uhrglasförmige dunkle Zeichnung. Unterseite schmutzighell. Kehle etwas dunkler. Beine einfarbig. Von Schnauze bis After 5 cm. (Im Katalog als *Platymantis vitianus* aufgeführt.)

***Nyctibatrachus major** B. c. Junnelly v. F. M. [1]

Rappia lagoënsis Gü. Goldküste.

Zu setzen statt R. (*Hyperolius*) marm.

Dyscophus antongilii Boul. c. (*D. sanguineus* Böttg.)

Zu setzen statt D. insularis des 1. Nachtrags.

***Nectophryne tuberculosa** B. c. (*Pedostibes tub.* Gü.). Malabar v. F. M. [1]

***Nectophryne sundana** Boul. cat. (?). Angebl. Mindanao v. F. M. [3]

Bufo vulgaris Laur. Arlesheim — Paar in copula. 5. Apr. v. F. M. [2]

Bufo viridis Laur. Attika und Ajaccio v. F. M. u. H. Seeberger. [2]

Das Exemplar aus Ajaccio hat eine noch düsterere Gesamtfärbung als unsere frühern Stücke von dorthier und zeichnet sich ausserdem vor allen unsern *B. viridis* aus durch auffallend zahlreiche und prominente Warzen und Runzeln, die stellenweise, besonders hinter den Maulwinkeln, geradezu stachlig werden. Die Einreihigkeit der Gelenkknötchen, die deutliche Tarsusfalte und die im Weingeist durchschimmernde Zeichnung lassen keinen Zweifel über die Art aufkommen. Bei diesem, wie noch bei einem der frühern Stücke sind Finger I und II ganz gleichlang und die Zehen stark gesäumt.

Bei diesem Anlass bemerke ich, dass ich in den Umgebungen von Ajaccio im Februar und März 1881 öfters Kröten gesehen

habe, die mir grösser vorkamen als unsere grössten ♀ von *Bufo vulgaris*, und die ich desshalb für solche hielt, ohne sie allerdings näher zu untersuchen. Ich schätzte die Rumpflänge auf etwa 12 cm. Mit Sicherheit kann ich daher nicht sagen, dass *B. vulgaris* bei Ajaccio vorkommt, doch ist es mir sehr wahrscheinlich, da ähnliche Dimensionen für *B. viridis* wohl nicht bekannt sind. Bedriaga giebt für Corsica blos *B. viridis* an.

Bufo calamita Laur. Neudorf — mehrere Paare in copula.

6. Mai. v. H. Knecht [6]

***Bufo beddomii** B. c. Malabar v. F. M. [1]

***Bufo compactilis** B. c. (*B. anomalus* Gü. cat.) ♂♀ Matamoros v. F. M. (2)

Bufo valliceps B. c. (*B. nebulifer* BG.) Mexico v. F. M. [1]

Bufo sternosignatus B. c. Venezuela v. F. M. [1]

Bufo arenarum B. c. Buenos-Ayres. [1]

Hierher gehören auch die 5 Stücke aus Uruguay *Bufo* sp. des 1. Nachtrags und die 2 aus Augusta des 2. Nachtrags.

Bufo canaliferus Cope ?

Zu setzen statt *Bufo* sp. aff. *nebulifero* Vera Paz des Katal.

Pseudis mantidactyla B. c. (*Lysaspis* m. Cope.) Entre-Rios v. F. M. [1]

Hierher gehört auch *Ps. minuta* des 1. Nachtrags aus Uruguay.

***Ceratophrys ornata** B. c. ang. Buenos-Ayres und Pará v. F. M. [2]

***Ceratophrys cristiceps** n. sp. Brasilien. [1] Vgl. Abb. Tafel 5.

Kein knöcherner Rückenschild. Kopf mässig, Augen sehr prominent. Oberes Augenlid ohne Anhang oder Fortsatz, körnig mit grossen Knoten, welche letztere in 4—5 Reihen radiär stehen. Zwischenaugenspatium concav. Von einem Augenlid zum andern eine kräftige Querleiste. Von der Vorderecke des Auges läuft je ein flacher undeutlicher Kamm bis zur innern vordern Seite des Nasenlochs. Schnauze von den Nasenlöchern fast vertical zum Mundrand abfallend. Nasenloch in länglichem Schlitz gleichweit von Auge und Schnauzenspitze.

Vomerzähne in 2 kleinen Gruppen zwischen den Choanen. Trommelfell vollständig unsichtbar. Erster Finger sehr wenig

länger als zweiter: Zehen an der Basis mit Schwimnhaut. Subarticulärknötchen sehr stark. Kein innerer Metatarsalhöcker; der äussere eine Schaufel mit dunkelbrauner Kante. Zwischen ihm und der ersten Zehe ein zweiter kleinerer brauner stumpfspitziger Knoten. Ränder der Finger und Zehen gezähnt durch stachelige Knoten. Keine Tarsalfalte, sondern hinter der Schaufel noch 2 bräunliche starke Knötchen. — Carpalknoten 3. — Wird das Hinterbein nach vorne angelegt, so erreicht die Schaufel die hintere Augenecke.

Haut grobkörnig unten und oben. Auf dem Rücken und an den Flanken, nicht aber auf der Oberseite der Extremitäten, eine Menge grosser Warzen. Auf dem Occiput hinter der erwähnten, ebenfalls aus zusammengebackenen Warzen bestehenden Querleiste fliessen die Warzen jederseits in eine weissliche knotige Masse zusammen. Zwei Leisten von etwas gröbern Körnern beginnen an den obern Augenlidern, nähern sich auf der Mitte des Rückens, divergiren wieder und fliessen oberhalb des Afters zusammen; sie sind über den Sacralfortsätzen in weitester Distanz voneinander.

Von Färbung und Zeichnung ist wenig mehr ersichtlich, da das Thier gebleicht ist. Ziemlich deutlich sind noch dunklere Binden vom Auge abwärts zur Maulspalte erkenntlich, ausserdem einige verwischte Züge auf Rücken und Seiten ähnlich wie bei *C. ornata*. — Unterseite hell, Kehle dunkler.

Diese Art gehört zu derjenigen Gruppe von *Ceratophrys* Boul. cat., welche dem Genus *Pyxicephalus* Gü. cat. B. S. entspricht und deren Gesammthabitus sie theilt. Zwei Merkmale, die Brücke zwischen den Augen und die 2 Körnerleisten auf dem Rücken, übrigens auch noch andere Verhältnisse, erinnern so sehr an *C. boiei*, dass man, wären nicht die Grössenverhältnisse des Kopfes und Maasses ganz andere, auf den Gedanken kommen könnte, man habe es hier vielleicht zum erstenmal mit einer ausserhalb der Paarungszeit gefangenen *C. boiei* zu thun, bei welcher Augenlidfortsätze und Rückenleiste, die ersteren gänzlich, die letztere fast ganz zurückgebildet wäre. — Das Exemplar ist ein ♀.

Hylodes *rhodopis* B. c. (*H. sallaei* Gü.) Orizaba v. F. M. [1]

Limnodynastes *peronii* Boul. cat. Australia v. F. M. [3]

***Limnodynastes** *salminii* Boul. cat. Australia v. F. M. [1]

**Crinia signifera* Boul. cat. (Pterophrynus varius Steind.)
Australia v. F. M. [1]

**Borborocoetes taeniatus* B. c. Valdivia v. F. M. [1]

**Edalorhina perezii* B. c. Ecuador v. F. M. [1]

**Paludicola brachyops* B. c. Neu-Granada v. F. M. [1]

Paludicola fusco-maculata Boul. cat.

Zu setzen für *Cystignathidarum nova* sp. et n. g.? 1. Nachtr.

Leptodactylus ocellatus B. c. (Cystig. o. Gü.) Andarahy pe-
queno (Bras.) v. H. Massini, Buenos-Ayres v. F. M. [4]

**Leptodactylus caliginosus* B. c. (L. melanonotus Brocchi.)
Orizaba v. F. M. [1]

**Leptodactylus albilabris* B. c. (L. caliginosus Brocchi.)
Orizaba v. F. M. [1]

**Hylorhina silvatica* (?) Bell. Valdivia v. F. M. [1]

**Chorophilus triseriatus* B. c. Texas v. F. M. [1]

**Pternohyala fodieus* Boul. AMNh. Oct. 82. Mazatlan v.
F. M. [1]

Hyla arborea meridionalis Böttg. Orotava (Teneriffa) v.
Prof. Wyss. [3]

japonica Boul. c. China [1]

Savignyi B. c. Ajaccio v. H. Seeberger. [1]

**Hyla nigrofrenata* Gü. Neu-Britannia v. F. M. [1]

**Hyla affinis* B. c. (H. freycineti Gü. c.) Australia.
(Eines der Expl. v. Litoria latopalm. des Kat.)

**Hyla femoralis* B. c. Nord-Amerika. [1]

Hyla squirella des 2. Nachtrags part.; die 2 übrigen sind
H. versicolor.

**Hyla miotympanum* B. c. (H. microtis Peters.) Orizaba
v. F. M. [1]

**Hyla nigropunctata* B. c. (H. lichenosa Gü. part.) Orizaba
v. F. M. [1]

Hyla baudinii B. c. Mexico v. F. M. [1]

**Hyla buckleyi* B. c. Sarayacu (Ec.) v. F. M. [1]

- **Phyllomedusa burmeisteri* B. c. Brasilien v. F. M. [1]
(Statt *Ph. bicolor* des 1. Nachtrags ist zu setzen: *Ph. hypochondrialis* B. c.)
- **Phyllomedusa daenicolor* Boul. cat. Mazatlan (Cinaloa) v. F. M. [1]
- **Xenophrys monticola* B. c. Sikkim v. F. M. [1]
- Megalophrys montana* B. c. ang. Mindanao v. F. M. [2]
- Alytes obstetricans* Laur. Arlesheim v. F. M.
- Pelobates fuscus* B. c. Neudorf v. H. Knecht. [7]
- Discoglossus pictus* Otth. Ajaccio v. H. Seeberger. [1]
-

II. Reptilia.

Ord. I. Ophidia.

Typhlops perditus Peters. M. B. A. c. 1869.

Zu setzen für *Typhl. sp.* Costa Grande des 1. Nachtrags.

- **Typhlops vermicularis* DB. (*T. lumbricalis* Cuv.) Athen v. F. M. [2]
- **Typhlops nigroalbus* DB. Insel Salanga v. F. M. [1]
- **Typhlops (lumbricalis)* DB ?. Süd-Amerika v. F. M. [1]
- Das einzige Praeoculare in der Mitte bogig weit nach vorne ausgezogen. Die Rinne des Nasale endet am Nasenloch. Das Augenschild stützt sich auf das dritte und vierte Labiale. Labialia 4. Schuppenreihen 18. Auge deutlich. Leib rabenfederdick. — Decolorirtes Exemplar. (Aus der Frauenfelder Sammlung, wo noch 2 gleiche sich befinden, signirt Süd-Amerika.)
- **Silybura grandis* Gü. Proc. L. S. 75 Anamallays v. F. M. [1]
- **Melanophidium punctatum* Gü. Proc. L. S. 75. Travancore v. F. M. [1]
- **Platyplectrurus madurensis* Bedd. Proc. L. S. 77. Pulney-hills v. F. M. [1]
- Xenopeltis unicolor* Gü. R. b. J. Cochinchina v. F. M. [1]
- **Wenona isabella* BG. Californien v. F. M. [1]

Xiphosoma *hortulanum* DB. Andarahy pequeno bei R. d.
J. v. H. Massini. [3]

Python *molurus* Schl. v. H. Hagenbeck. (Java.) [2]

***Calamaria** *Gervaisii* Jan. El. ang. Bataan (Luzon) v. F.
M. [2]

***Rhabdosoma** *leporinum* Gü. cat. ang. Mindanao v. F. M. [2]

***Rhabdosoma** *microcephalum* Gü. cat. (Geophis m. Gü. R. b.
J.) Süd-Indien v. F. M. [1]

***Oligodon** *subgriseus* Gü. R. b. J. Süd-Indien v. F. M. [1]

***Oligodon** *elliotti* Gü. R. b. J. Süd-Indien v. F. M. [1]

***Oligodon** *affinis* Gü. R. b. J. Anamallays v. F. M. [1]

Streptophorus *Sebae* var. *maculata* Jan. Mexico v. F. M. [1]

Elapoides *semidoliatus* Jan. El. Orizaba v. F. M. [1]

***Diadophis** *punctatus* var. *pulchella* Jan. (Nord-Amerika)
v. F. M. [1]

Micrelaps *Mülleri* Böttger.

Zu setzen für Calamaridarum n. sp. et genus nov. aus Palästina im Katalog p. 593.

Coronella *laevis* Lac. typus et var. *leopardina*. Arvigo
(Val Calanca) v. F. M. [3]

Die zahlreichen Schweizer-Exemplare der Schlingnatter, die mir bis jetzt zu Gesicht gekommen sind, zeigen bezüglich der Zeichnung und Färbung zwei Hauptvarietäten:

- a) die (vorzugsweise) nördliche Form: hellgrau mit wenig und undeutlicher reticulirter Zeichnung, auf dem Rücken dunklere Querstriche oder etwas grössere Quersflecke. Kopf oben mit dunklerer verschwommener Schattirung. Die schwarze Seitenbinde, die vom Nasenloch über das Auge nach hinten streicht, löst sich schon bald hinter dem Kopf in Flecke auf. (Diesseits der Alpen.)
- b) die südliche oder var. *leopardina*, an Zeichnung und Färbung sehr ähnlich der *Coronella quadrilineata* var. *leopardina*. Grundfarbe der Oberseite hellgelbbraun; über dem Rücken grosse kastanienbraune Flecken mit dunkeln Saum. Hinterkopf mit zwei deutlich umschriebenen braunen Flecken. Die ersten obern Halsflecke der Länge nach zusammenhängend. Die am Nasenloch

beginnende schwarze Seitenbinde löst sich erst am Ende des ersten Körperfünftels in grosse braune schwarzgesäumte Flecke auf. Unter diesen letztern zeigen sich, selbst bis an den Schwanz hin, noch kleinere Seitenflecke. (Südabhang der Alpen, besonders Wallis, wo sie aber durchaus nicht die allein herrschende Form ist. Beide Formen kommen im Süden an denselben Localitäten nebeneinander vor, doch besitzen wir sie auch aus dem Aargauer - Jura. Vielleicht *coluber versicolor* Razoumowsky.)

***Lamprophis** *rufulus* Jan. El. (Ablabes r. Gü. cat.; Coronella r. Schl.) Bassutoland v. F. M. [1]

***Lamprophis** *aurora* Gü. cat. Bassutoland v. F. M. [1]

***Ablabes** *fuscus* Gü. R. b. J. (Trachischium rugosum Gü. cat.) Himalayah, Ostindien v. F. M. [2]

Günther (R. b. J.) giebt an, dass er unter 12 Exemplaren nur eines mit getrennten Postfrontalien gefunden habe. Von den 4 Stück, welche mir zur Untersuchung kamen (2 in der Genfer-Sammlung), zeigt dagegen nur eines (♂ Basler-Museum, angeblich aus dem Himalayah) die Verschmelzung der Postfrontalia. Drei Exemplare sind ♂, von denen eines (Nr. 1 unten) ausser den charakteristischen Kiel- oder besser Knötchenschuppen der ischiadischen Gegend und der Afterflanken noch auf vielen Rückenschuppen bläschenartige Erhebungen aufweist, jede dieser Schuppen zeigt 25—30 gelbe, theilweise zusammenhängende Fleckchen in der Mitte, während der Rand einfärbig braun bleibt. Beim ♂ fällt auf der einen Seite das praeculare weg, und das Zügelschild tritt an das Auge, auch sind bei diesem Stück die inframaxillaria nur in der hintern Hälfte durch Schuppen von einander getrennt. Das Längenverhältniss von praefrontalia, postfrontalia, verticale und occipitalia ist bei allen = 1:2:3:5.

Im Uebrigen stimmen alle Verhältnisse der Pholidose mit der Güntherschen Beschreibung in der R. b. J., mit einiger Abweichung jedoch bezüglich der Anzahl der Ventralen und Subcaudalen.

Nr. 1.	♂	149	+	$\frac{1}{1}$	+	40.
„ 2.	♂	147	+	$\frac{1}{1}$	+	40.
„ 3.	♂	163	+	$\frac{1}{1}$	+	42.
„ 4.	♀	150	+	$\frac{1}{1}$	+	33.

Nr. 3 ist das erwähnte Stück aus dem Himalayah, das sich auch durch andere Färbung unterscheidet (oben einfärbig schwarz, unten schiefergrau bis schwarz). Nr. 1, 2 und 4 stammen von demselben nicht näher angegebenen Fundort in Ostindien. Sie sind oberseits braun, die 2 ersten Schuppenreihen, Kehle und Bauch gelb, die Subcaudalen mit braunen Sprenkeln gesäumt. Bei allen ist der Leib rigid, cylindrisch-kantig, mit Rückenfurche, opalescirend, der Schwanz mit kräftigem Stachel.

**Simotes ancoralis* Jan. El. Philippinen v. F. M. [1]

**Oxyrhina varians* Jan. El. (*Conopsis nasus* Cope). Orizaba v. F. M. [1]

**Stenorhina degenhardtii* var. *Freminvillei* DB. Orizaba v. F. M. [1]

Liophis reginae var. *quadrilineata* Jan. Brasilien v. F. M. [1]

Liophis merremii (Jan.) *coluber* m. Wied. Andarahy v. H. Massini [5]

Liophis poecilogyrus (Jan.).

Id. var. *coluber doliatus* Wied.

Id. var. *coluber poecilogyrus adultus* Wied. Andarahy v. H. Massini. [8]

Compsosoma melanurum var. *manillensis* DB. (*Elaphis* m. man. Jan.) ang. Mindanao v. F. M. [2]

**Compsosoma reticulare* Gü. R. b. J. ang. Himalayah v. F. M. [1]

Coryphodon pantherinus Gü. c. Andarahy v. H. Massini. [3]

Elaphis conspicillatus DB. (*Coluber* c. Gü. cat.) Japan [1]

**Spilotes poecilostoma* Gü. cat. Bahia v. F. M. [1]

Zamenis atrovirens Gü. cat. Ajaccio v. H. Hofer. [1]

Id. var. *carbonaria*. (Herk. unbek.) v. d. Dir. d. Z. G. [1]

**Zamenis fasciolatus* Gü. R. b. J. Indien. [1]

Rhinechis scalaris Gü. cat. Montpellier v. F. M. [1]

**Dromicus undulatus* (Wied.). Andarahy v. H. Massini. [1]

Tropidonotus natrix Kuhl. Arvigo (V. Calanca) v. F. M., Ajaccio (var. *natrix cettii*) v. H. Hofer. [2]

Tropidonotus *viperinus* Latr. Montpellier v. F. M. [1]

***Tropidonotus** *beddomii* Gü. R. b. J. Wynad. v. F. M. [1]

***Tropidonotus** *spilogaster* DB. Bataan (Luzon) v. F. M. [1]

***Tropidonotus** *vibakari* Schl. Japan v. F. M. [1]

***Tropidonotus** *auriculatus* Gü. cat. ang. Mindanao v. F. M. [3]

***Tropidonotus** *hypomelas* Gü. Proc. L. S. 77 aut sp. affinis-sima. ang. Mindanao v. F. M. [1]

Diese Art steht dem Tr. hypomelas Gü. Proc. L. 577 von Duke of York-Insel sehr nahe. Der einzige namhafte Unterschied ist die viel geringere Zahl der Ventralen. ($148 + \frac{1}{1} + 86$: bei Tr. hypomelas: $196 + \frac{1}{1} + 99$.) Gestalt schlank, Schwanz lang, Auge sehr gross. Gebiss syncranther, fast isodont. Prae- und postfrontalia gleichlang, beide vorn und hinten gerade abgeschnitten. — Lab. 9 (4. 5. 6 ans Auge). — 2 prae-, 3 postocularia, temporalia 2 in erster Reihe. Schuppenreihen 17, die erste etwas grösser, alle gekielt.

Oberseite dunkeloliv mit schwärzlichem Netzwerk und auf Rückenfirst und Flanken mit verwischten hellen Längsstreifchen. Kopf oben einfärbig oliv, Lippen und Kehle einfärbig gelb. — Unterseite schmutziggelb. An Hals und Brust seitlich auf den Ventalen schwarze Fleckung, welche nach hinten immer mehr zunimmt, so dass von der Mitte des Leibes an die hintere Hälfte der Bauchplatten russigschwarz erscheint, auf beiden Seiten und in der Mitte je einen glänzenschwarzen Fleck zeigend. Schwanzplatten vorherrschend schwarz, jeweilen nur mit gelbem Fleck am Rand.

Totallänge 86 cm., wovon Schwanz 22 cm.

Tropidonotus (Eutainia) *ordinoides* BG. ang. New-York v. F. M. [1]

Helicops *angulatus* Jan. Brasilien v. F. M. [1]

***Hipistes** *hydrinus* Gü. R. b. J. (Bitia hydroides Gray.) Indien v. F. M. [1]

***Heleophis** *flavescens* sp. n. et gen. nov. Homalopsidarum. [1] (Vgl. Abb. Tafel 5.)

Generelle Merkmale: Körper leicht compress, Kopf wenig abgesetzt, Bezahnung opisthoglyph, Pupille oval vertical, Nasen-

schild einfach, After- und Schwanzplatten getheilt. Schuppen glatt; 4 frontalia + 1 internasale (postrostrale).

Details: 9 gleichlange Zähne jederseits im Oberkiefer, dahinter distant je 2 Furchenzähne. — Nasenlöcher klappig, gross, hinter der Mitte der einfachen Nasalia; von denselben geht eine Furche gegen die Zügelschilder hin. Die Nasenschilder berühren sich nicht, sondern sind durch ein azyges regelmässig fünfeckig gestaltetes internasale getrennt, welches sich an die obere Ausbuchtung des breiten rostrale anlegt und hinten von 2 kleinen praefrontalen begrenzt wird. Die postfrontalia sind viermal so gross als die praefrontalia, regelmässig fünfeckig, mit parallelen vordern und hintern Seiten. Der spitze Winkel tritt zwischen praeoculare und frenale. Verticale ein regelmässiges Fünfeck mit parallelen Seiten, der spitze Winkel zwischen die occipitalia tretend, deren Sutura länger als das verticale ist. — Supraocularia schmal. Ein frenale, 1 prae-, 2 postocularia. — Supralab. 8 (3 und 4 ans Auge) 5 und 6 am grössten. Das praeoculare sitzt auf dem dritten, das untere postoculare auf dem vierten und fünften labiale. — Temporalia 1 + 2 + 2, das erste zwischen occipitale und sechstem labiale an beide postocularia tretend. Infralabialia 9, das erste Paar hinter dem mentale in Sutura. Ein Paar vordere grosse rhombische inframaxillaria, das zweite Paar kaum grösser als die Kehlschuppen, welche dasselbe trennen. Schuppen glatt, regelmässig rhombisch, in 17 Reihen. — $146 + \frac{1}{1} + 30$. — Totallänge 46 cm., wovon der Schwanz 5 cm. Bauchplatten undeutlich kantig.

Oberseite einfärbig braun, die Schuppen mit etwas hellern Rändern, Oberlippe, Kehle und die 2—3 ersten Schuppenreihen hell, so dass eine helle Seitenbinde bis zum Schwanz sich hinzieht, deren einzelne Schuppen einen bräunlichen Vorderrand haben. Ventrals und Subcaudals weiss in der hintern, rauchig-braun in der vordern Hälfte.

Diese Schlange hat am meisten Aehnlichkeit mit *Hypsirhina*, *Campylodon*, *Hydrodipsas*, unterscheidet sich aber bezüglich des Kopfpholidosis durch die Anwesenheit von 5 Schildern zwischen rostrale und verticale, während bei den genannten Gattungen deren nur 3 vorhanden sind. Hieraus erhellt auch, dass das azyge Schild, welches mit dem rostrale in Contact steht und die nasalia trennt (wie auch bei *Hydrodipsas* Peters), nicht als praefrontale gedeutet werden darf, sondern vielleicht eher noch als ein zweites rostrale.

Ueber die Provenienz dieser Schlange ist mir leider nichts

näheres bekannt, doch lässt der Umstand, dass sie mit *Hipistes hydrinus* zusammen die Signatur Ostindien trug, sowie die Verwandtschaftsverhältnisse schliessen, dass sie aus einer der ostindischen Regionen stammt.

**Cyclophis calamaria* Gü. R. b. J. Süd-Indien v. F. M. [1]

Herpetodryas carinatus Gü. c. Andarahy v. H. Massini.
Juv. et adult. [2]

Philodryas olfersii Gü. c. (*Coluber pileatus* Wied.) Andarahy v. H. Massini. [3]

**Oxybelis argenteus* DB. (*Dryophis arg.* Schl.) Parà v. F. M. [1]

**Oxyrhopus d'orbigny* DB. Taguara de mundo novo (Bras.). v. F. M. [1]

Oxyrhopus immaculatus Gü. c. Andarahy v. H. Massini. [1]

Scytale coronata DB. Neu-Granada v. F. M. [1]

**Scytale guerini* Jan. (*Rhinosimus g.* DB.) Brasilien v. F. M. [1]

**Lycodon tessellatus* Jan. El. Philippinen v. F. M. [1]

**Cyclocorus lineatus* Gü. cat. (*Lycod. l.* Reinh.) Luzon u. Mindanao v. F. M. [2]

Boodon capensis DB. Cap v. F. M. [1]

Coelopeltis lacertina Gü. Montpellier v. F. M. [1]

**Psammodynastes pulverulentus* Gü. R. b. J. ang. Mindanao v. F. M. [4]

Von diesen entsprechen zwei vollkommen der von Schlegel (Abb. n. Amphib.) gegebenen Abbildung, die zwei andern sind von hellgelb bis orangener Grundfärbung.

**Leptognathus catesbyi* Gü. cat. Süd-Amerika v. F. M. [1]

**Leptognathus mikanii* Gü. cat. Ecuador v. F. M. [1]

**Thamnodynastes punctatissimus* wagl. Taguara de mundo novo (Brasilien) v. F. M. [1]

**Rhinobothrium lentiginosum* Jan. El. Neu-Granada v. F. M. [1]

Eteirodipsas annulatus var. *rhomboidalis* Jan. Andarahy v. H. Massini. [1]

***Dipsas** *ceylonensis* Gü. R. b. J. Ceylon. [1]

***Dipsas** *guiraois* Steind. (Nov.-Exp.) ang. Mindanao v. F. M. [1]

***Dipsas** *irregularis* Gü. cat. Duke of York-Insel. [1]

Unser Exemplar zeigt gegenüber der Originalbeschreibung einige geringe Differenzen in der Kopfpholidose, ist aber unzweifelhaft auf die genannte Art zu beziehen. Bezüglich der Zeichnung besteht eine Abweichung darin, dass die braunen Seitenflecke bei unserm Exemplar etwas schärfer umschrieben sind und mit mehr acut verschmälerten Fortsätzen nach der Rückenfirst verlaufen.

***Naja** *sputatrix* Reinh. (N. tripudians var. nigra). Gü. R. b. J. ang. Mindanao v. F. M. [1]

***Elaps** *filiformis* Gü. Parà v. F. M. [1]

Elaps *corallinus* DB. Andaragy v. H. Massini. [1]

Elaps *circinalis* DB. Andaragy v. H. Massini. [1]

***Callophis** *trimaculatus* Gü. R. b. J. Malabar v. F. M. [1]

***Callophis** *caligaster* Gü. cat. ang. Bataan (Luzon) v. F. M. [1]

***Callophis** (Hemibungarus) *gemianulis* Peters. Philippinen v. F. M. [1]

Hoplocephalus *nigrescens* Gü. Rockhampton (Australien) v. F. M. [1]

***Hoplocephalus** *curtus* Krefft. S.-N. of Australia (Alecto e. Jan.) N.-S.-Wales v. F. M. [1]

***Hoplocephalus** *variegatus* Gü. cat. (Naja bungaroides Schl., Alecto bungaroides Jan.). Australia v. F. M. [1]

Vipera *aspis* L. Eithal bei Wenslingen (Baselland); Arvigo (V. Calanea) v. F. M., aux Monts bei Bex, (durch Tausch). [5]

Vipera (Pelias) *berus* L. Sardascathal v. F. M., Stuls (Albulathal) v. Dr. Weber in Alveneu, Tschinas (Turkestan) v. F. M. [3]

Trigonocephalus (Halys) *blomhoffii* Gü. R. b. J. Japan v. F. M. [1]

***Trigonocephalus intermedius** Strauch. ang. Kuldscha (R.-Turkestan) v. F. M. [1]

***Trimeresurus gramineus** Gü. R. b. J. ang. Mindanao v. F. M. [1]

Trimeresurus anamallensis Gü. R. b. J. typus Anamallays. v. F. M. [1]

Das Stück gehört der typischen Form an und entspricht bezüglich der Färbung ganz der Abbildung bei Fayrer (Thanatoph. of India, pl. 14), während das im Katalog aufgeführte aus Telli-cherry eine markirte Varietät darstellt. Dieses letztere zeigt folgende Verhältnisse der Pholidose und Färbung:

21 Reihen sehr schräg gestellter Schuppen; alle, mit Ausnahme der ersten Reihe, gekielt. Kiele flach und erst auf der hintern Hälfte der Schuppe entstehend.

Das zweite labiale bildet den Vorderrand der Wangengrube. Supranasalia zusammenstossend. Superciliare rechts in 2, links in 3 Schuppen getheilt. Oberseite des Kopfs mit kleinen ungekielten Schuppen, die Gegend zwischen Auge und Schnauzenspitze mit doppelt so grossen. Superciliargegend stark gewölbt, Schnauze sehr vorstehend, nasale einfach. Auge nach hinten und unten von einer einzigen schmalen Schuppe begrenzt; zwischen dieser und den Oberlippenschildern eine Reihe Kielschuppen. Ein Zügelschildchen verbindet das zweite und dritte Oberlippenschild mit dem Auge. — 10 Ober-, 11 Unterlippenschilder. — Das erste Paar Infralab. hinter dem ziemlich grossen mentale breit zusammenstossend. Ein Paar Submentalia, blos mit zweitem und drittem infralabiale in Berührung. Kopf und Körper oben und seitlich uniform dunkelbraunoliv. Unterseite schmutzig olivengrün, die hintern Ränder der Gastrostegien schwärzlich. Je die zweite oder dritte Bauchplatte zeigt an der ersten Schuppenreihe einen verwischten gelben Fleck. Schwanz mit hellgrünlichen Querbinden. Im Wein-geist sind Spuren von Rückenmakeln und reticulirten Querstreifen, sowie eine Schläfenbinde sichtbar, Maulränder etwas heller.

158 + 1 + 54.

***Trimeresurus strigatus** Gü. R. b. J. Anamallays v. F. M. [1]

***Trimeresurus monticola** Gü. R. b. J. Sikkim v. F. M. [1]

***Peltopelor macrolepis** Gü. R. b. J. Anamallays v. F. M. [1]

***Tropidolaemus wagleri** Jan. El. ang. Mindanao v. F. M. [1]

Oberseite grün mit weissgelben, hinten dunkelgrün gesäumten Querbinden, auf deren Höhe (Rückenfirst) jeweilen 2 lederbraune bis rothe Flecke sitzen. Schwanz orange mit carminrothen Binden. Unterseite gelbgrün, die Ränder der ventralen dunkler. Die Superciliarschuppen doppelt so gross als die übrigen. — Schuppenreihen an Hals und Rücken 21.

Bothrops atrox DB. N.-Granada v. F. M. [3]

Id. var. brasiliensis. Andarahy peq. v. H. Massini.

Bothrops jararaca Wied. Taguara de mundo novo (Brasilien) v. F. M., Andarahy v. H. Massini. [2]

Bothrops schlegelii Jan. El. Ecuador v. F. M. [1]

Crotalus confluentus Cope. ang. Texas v. d. Dir. d. Z. G. [1]

Ord. II. **Sauria.**

Lepidosternum microcephalum Wagl. Andarahy v. H. Massini. [1]

Amphisbaena Mülleri Strauch.

Zu setzen für *Cynisca?* sp. des Katalogs p. 622.

***Amphisbaena vermicularis** Wagl. Taguara de mundo novo (Brasilien) v. F. M. [1]

Lacerta stirpium Daud. ♂ Basel v. H. G. Schneider. [1]

Ein Exemplar mit folgenden Abnormitäten der Pholidosis: internasale getheilt, 5 supralabialia vor dem suboculare statt 4.

Lacerta ocellata Daud. jun. Spanien v. F. M. [1]

Lacerta muralis Lilfordi Bedr. (ang. Canarische Inseln). v. F. M. [1]

Id. neapolitana. Jerusalem v. Dr. Kober. [3]

***Id. Latastei.** Insel Ponza v. F. M. [1]

***Id. pythinensis** Bosc. Ibiza v. F. M. [1]

Id. fusca. Arlesheim u. Schweighof (bei Badenweiler). [3]

Lacerta judaica Cam. Jerusalem v. F. M. [2]

***Lacerta orycephala** DB. Taygetos, foce di Vizzavona (Corsica) v. F. M. [2]

***Lacerta Galloti** DB. Teneriffa v. Prof. v. Wyss. [6]

***Notopholis Fitzingeri** Wieg. Sassari v. F. M. [1]

- Acanthodactylus** *vulgaris* DB. Spanien v. F. M. [1]
Psammodromus *hispanicus* DB. Pallavas bei Montpellier
v. F. M. [2]
Ablepharus *pannonicus* Fitz. Attika v. F. M. [2]
Ablepharus *poecilopleurus* Wieg. Fidji-Inseln. [1]
Ameiva *surinamensis* DB. Pernambuco v. F. M. [1]
Ameiva *undulata* Wieg. Guatémala v. F. M. [1]
***Cnemidophorus** *hygomi* Reinh. Lüt. Brasilien v. F. M. [1]
Cnemidophorus *serpencatus* L. Tres-Marias-Ins. v. F. M. [1]
***Cercosaura** (Pantodactylus) *Schreibersii* Pet. Uruguay u.
Leones (Arg.).
Zu setzen statt *Lepidosoma seincoides*, 1. Nachtrag.
Lepidosoma *seincoides* Gray. Bahia v. F. M. [1]
Tachysaurus *japonicus* Gray cat. Japan v. F. M. [1]
Gerrhosaurus *madagascariensis* DB. (Cieigna m. Gray.) v.
F. M. [1]
Gerrhonotus *multicarinatus* Blainv. Californien v. F. M. [1]
***Gerrhonotus** *imbricatus* Wieg. Piz v. Orizaba v. F. M. [1]
***Gerrhonotus** *antauges* Cope. Piz v. Orizaba v. F. M. [1]
***Euprepes** *bistriatus* Gray cat. (E. Gravenhorstii DB.)
Nossi-Bé v. F. M. [1]
***Euprepes** (Tiliqua) *rufescens* Gü. R. b. J. var. *lateripunctata*. Luzon v. F. M. [1]
***Otosaurus** *cumingii* Gray cat. ang. Mindanao v. F. M. [1]
***Hinulia** *taprobanensis* Gü. R. b. J. Feradonia v. F. M. [1]
***Hinulia** *megaspila* Günth. Neu-Britannia v. F. M. [1]
Hinulia *fasciata* Gray cat. Mindanao v. F. M. [3]
***Mabouia** *elegans* Gray cat. Mauritius v. F. M. [1]
Mabouia *cyanea* Gray cat. Macassar v. F. M. [1]
***Mabouia** *cartereti* DB. Neu-Britannia. [1]
***Mabouia** *fulgida* Boc. exp. Mex. ang. Californien (Jamaica ?) [1]
***Mocoo** *noctua* Less. Taviani v. F. M. [1]

- ***Mocóa** *bilineata* Gray (Eumeces b. Gü. R. b. J.) Indien
v. F. M. [1]
- ***Mocóa** *zelandica* Gr. Neu-Seeland v. F. M. [1]
- Mocóa** *guichenoti* Gray. (Lygosoma g. DB.) N.-S.-Wales
v. F. M. [1]
- ***Dasia** *olivacea* Gray cat. (Scincus ernesti Boie.) Insel
Salanga v. F. M. [1]
- ***Ristella** *travancorica* Bedd. Travancore v. F. M. [1]
- ***Thyrus** *bogerii* Gray cat. Mauritius v. F. M. [1]
- ***Heteropus** *fuscus* DB. Macassar v. F. M. [1]
- Heteropus** (Carlia) *rhombifer* Pet. Australia v. F. M. [1]
- ***Anisoterna** *sphenopsiforme* A.Dum. (Sphenops meridionalis
Boettg.) Senegambia v. F. M. [1]
- Anguis** *fragilis* L. var. concolor. Basel v. G. Schneider. [1]
- Ctenosaura** *completa* Boc. Costa Grande. 3 ♀ u. 2 ♂ [5]
Zu setzen statt Ct. acanthura und pectinata des Katalogs.
- Ctenosaura** *pectinata* Wieg. ♀ juv. Tres-Marias-Inseln v.
F. M. [1]
- Anolius** *porcatus* Gray cat. (A. principalis Boc., A. carolinensis Cuv.) Cuba v. F. M. [1]
- ***Anolius** *nebulosus* Wieg. Tres-Marias-Inseln v. F. M. [1]
- ***Anolius** (Draconura) *sp.* Neu-Granada v. F. M. [1]
- ***Corytophanes** *percarinatus* A.Dum. Guatémala v. F. M. [1]
- ***Hoplurus** *quadrinaculatus* A.Dum. Betsileo (Mad.) v. F.
M. [1]
- Ecphymotes** *torquatus* DB. Pernambuco v. F. M. [1]
- ***Holbrookia** *propinqua* B. Californien v. F. M. [1]
- ***Ptygoderus** *pectinatus* Gray cat. (Proctotretus p. DB.)
Prov. Buenos-Ayres v. F. M. [1]
- ***Phymatolepis** *bicarinatus* A. Dum. Ciudad-Durango v.
F. M. [1]
- ***Sceloporus** *microlepidotus* Wieg. ♂ Orizaba v. F. M. [1]
- ***Sceloporus** *lunaei* Boc. exp. Mex. ♂ Piz von Orizaba v.
F. M. [1]

- ***Sceloporus grammicus** Wieg. Tres-Marias-Ins. v. F. M. [1]
- Sceloporus scalaris** Wieg. Puebla v. F. M. [1]
- ***Sceloporus** sp. affin. Sc. formoso Wieg. Mazatlan v. F. M. [1]
- ***Phrynosoma** (Batrachosoma) *coronatum* Blainv. Californien v. F. M. [1]
- ***Draco spilopterus** Gü. R. b. J. (Dracunculus ornatus Gray cat.) Philippinen v. F. M. [2]
- ***Sitana minor** Gü. R. b. J. Süd-Indien v. F. M. [1]
- ***Bronchocoela marmorata** Gray cat. ang. Mindanao v. F. M. [1]
- ***Tiaris sophiae** Gray cat. ang. Mindanao v. F. M. [1]
- ***Goniocephalus modestus** Meyer. Neu-Britannia v. F. M. [1]
- ***Physignathus mentager** Gü. R. b. J. (Dilophyrus m.) Cochinchina v. F. M. [1]
- ***Lophosalea indica** Bedd. Pulney-Hills v. F. M. [1]
- Agama sanguinolenta** Pall. Kantan-Geb. (R. Turk.) v. F. M. [1]
- ***Stellio tuberculatus** Gü. R. b. J. (Laudakia t. Gray cat.; Barycephalus Sykesii Gü. Proc. L. S. 60.) Ostindien v. F. M. [1]
- Stellio cordylina** Gray cat. Jerusalem v. Dr. Kober. [6]
- ***Phrynocephalus olivieri** DB. ang. Beludschistan v. F. M. [1]
- ***Uromastix costatus** n. sp.? v. F. M. [1]

Diese Art, welche uns fälschlich als *Ur. microlepis* Blanf. ohne Angabe der Provenienz zugesendet wurde, bildet einen Uebergang von der Gruppe A. von Dum. Bibr. (IV, p. 538) zur Gruppe B (p. 545), indem zwar, wie in Gruppe B, die Beschilderung der Unterseite des Schwanzes aus ziegeligen viereckigen (hier aber nicht glatten, sondern durchweg gekielten) Schuppen besteht, die Oberseite aus conischen Tuberkeln mit scharfen Spitzen, getrennt durch Reihen von theils körnigen, theils glatten, theils conisch-spitzigen Schuppen, die Schwanzringe aber der Oberseite nicht wie bei Gruppe B (Genus *Saara* Gray) unten unsichtbar werden, sondern zwar abgeschwächt, aber doch deutlich, auf der Unterseite als grössere Schuppenreihe durchgehen.

Kopf verhältnissmässig eher kleiner als bei *Ur. spinipes* und *acanthinurus*. Von Stirn zu Schnauze stark abschüssig. Nasenlöcher halbmondförmig, nach rückwärts gerichtet, so dass sie nur deutlich zu sehen sind, wenn das Thier von hinten besichtigt wird.

Ein besonderes Rüsselschild fehlt. Oberlippenschildchen im Ganzen 37, die hintersten 4—5 jederseits zahnförmig. Ränder der Ohröffnung glatt.

Gebiss: Oben ein breiter, offenbar aus mehreren Zähnen verschmolzener Intermaxillarzahn, jedoch ohne Spur von Suturen: hinter demselben jederseits 19 Backzähne, alle gleich gestaltet, nach hinten stärker werdend; ebenso unten jederseits 19 Zähne.

Schenkelporen sehr klein, undeutlich, 17 jederseits über dem After in einem stumpfwinkligen nach hinten gerichteten Bogen zusammenstossend.

Beschuppung: An der vordern Kopfwölbung grosse dichtgesetzte flachbucklige Körner, hinter dem Ohr eine Anzahl feiner Stacheln, unter dem Auge eine doppelte Bogenreihe von grössern Körnern. Ein Occipitale fehlt. Die Supercilargegend mit kleinen gleichmässigen Körnern belegt.

Vom Nacken bis zum Ansatz des Schwanzes im Ganzen 28 auf Hautfalten sitzende rippenartige Querreihen von grössern Körnern, gegen die faltigen Flanken hin in Stachelknötchen auslaufend (20 von der Schulter bis zum Schwanz), meist über die Rückenfirst durchgehend, jedoch oft alternirend. Oberseite der Schenkel und Unterschenkel dicht mit grossen Stachelknoten besetzt: weniger dicht und stark stehen solche Knoten am Vorderbein. Finger und Zehen gezähnt. Keine isolirte Reihe von Stachelknoten vom Knie bis zur kleinen Zehe, wie bei den *african. Species*. Unterseite von Brust und Bauch wie bei *Ur. spinipes*.

Schwanz im Ganzen depress., unten leicht convex, oben dachförmig. Schwanzringe im Ganzen 25, die paar letzten sehr eng zusammengedrückt. Auf der Oberseite bestehen diese Ringe aus je einer Reihe von grossen conischen Knoten, deren kräftige Spitzen gegen den hintern Rand aufgesetzt und nach oben und wenig nach hinten gerichtet sind (einigermassen dem Horn des *Rhinoceros* ähnlich). Diese Marginalreihen sind durch je 5 Reihen von theils körnigen, theils flachen Schuppen getrennt, von denen je die mittlere der fünften Reihe sich wie ein Lappen zwischen die Stachelknoten einlegt, oft selber wieder einen Stachel tragend. Auf der

Unterseite entsprechen einem solchen Schwanzring je einige Reihen von viereckigen, ziegeligen und gekielten Schuppen, die hinterste Reihe jeweilen grösser und vorspringend. Diese untern Zwischenringe sind in ihrem Verhältniss zu denen der Oberseite folgendermassen disponirt: Dem ersten obern Schwanzring entsprechen 4 untere Zwischenringe, dem zweiten bis vierten je 3 dem fünften bis sechzehnten je 2, dem siebzehnten bis einundzwanzigsten je einer, die letzten zeigen keine Zwischenringe.

Färbung: Oberseite graubraun mit hellern und dunklern Nuancen. Rückenfirst wie bei *Stellio vulgaris* etwas heller. Die Stacheln gelb. Unterseite einfärbig hell.

Totallänge 46 cm., wovon 26 auf Kopf und Körper, 20 auf den Schwanz kommen.

Diese Art dürfte nahe verwandt sein mit *Ur. griseus* DB., welchen Gray wohl mit Unrecht in *Saara hardwickii* aufgehen lässt. Mit letzterm hat sie sehr wenig Aehnliches. Eine andere als die höchst fragmentarische Beschreibung bei DB. ist mir für *Ur. griseus* nicht zugänglich. Im Falle die Art neu wäre, würde ich der charakteristischen Rückenbekleidung wegen den Namen *Ur. costatus* vorschlagen.

**Hatteria punctata* Gray cat. liz. Neu-Seeland, gek. [1]

Hemidactylus mabouia DB. Pernambuco; Nossi-Bé v. F. M. [2]

Hemidactylus verruculatus Gr. c. Jerusalem v. Dr. Kober. [1]

**Naultinus lineatus* Gr. Neu-Seeland v. F. M. [1]

**Gecko vittatus* Houtt. Duke of York-Insel v. F. M. [2]

Gecko monarchus Cray cat. Macassar v. F. M. [1]

Tarentola Delalandei Gray cat. (Platydict. d. DB.) Orotava (Teneriffa) v. Prof. v. Wyss. [6]

**Amydosaurus lugubris* Gray cat. (Gecko lug. DB.) Südsee-Inseln v. F. M. [2]

Phelsuma cepedianum Gray cat. Madagascar, Bourbon, Mauritius (das letztere Stück von bedeutender Grösse) v. F. M. [3]

Ptyodactylus hasselquisti Gray cat. Jerusalem. [3]

**Callodactylus aureus* Bedd. Indien v. F. M. [1]

**Gymnodactylus kandianus* Gü. R. b. J. Ceylon v. F. M. [1]

***Gymnodactylus fuscus** A. Dum. aut sp. affin. Neu-Granada
v. F. M. [1]

Chameleo vulgaris recticristatus Böttg. Jerusalem v. Dr.
Kober. [2]

***Chameleo nasutus** D. ♀ Nossi-Bé v. F. M. [2]

***Chameleo brevicornis** Gü. Proc. L. S. 79. Madagascar v.
F. M. [1]

***Chameleo gallus** Gü. Betsileo (Mad.) v. F. M. [1]

***Chameleo o'shaugnessii** Gü. AMNH. 81. Madagascar v.
F. M. [1]

Ord. III. **Crocodilia.**

Alligator mississippiensis Gray. jung. Louisiana v. d. Dir.
d. Z. G. [2]

Ord. IV. **Chelonia.**

Lutremys europaea Gray c. sh. R. [2]

***Emys geographica** Gray cat. sh. R. Nord-Amerika v. F.
M. [1]

***Aromochelys odorata** Gr. c. sh. R. New-York v. F. M. [1]

Platemys macquariae Gr. c. app. P. Mackay v. F. M. [1]

Chelymys victoriae Gr. c. app. Gayndah v. F. M. [1]

***Trionyx perocellatus** ? Gray cat. sh. R. (Tr. japonicus Schl.
Abb.) Japan. [1]

Testudo carbonaria Spix. Brasilien, v. d. Dir. Z. G. [1]
Sehr grosses ♀.

Arten-Bestand der herpetol. Sammlung.

	December 1881.	Mai 1883.	Zunahme um :
Amphibien	186	253	67
Schlangen	390	454	64
Saurier	300	361	61
Krokodile	8	8	—
Schildkröten	49	51	2
	933	1127	194

Nachschrift. — Soeben, nach Schluss dieser Arbeit, kommen mir die neuesten Lieferungen der „Mission scientifique au Mexique etc.“ zu (trois. part. livr. 2. 3. 8.). Aus Lieferung 8 ersehe ich, dass die von mir im Katalog der Herp. Sammlung von Basel (1878) beschriebene neue Boaeide aus Guatémala unter dem Namen *Peropodum guatemalensis* Müller aufgeführt wird. Es beruht dies offenbar auf einem Missverständniss. Bei der ersten Beschreibung habe ich keinen Namen vorgeschlagen, sondern blos die Ueberschrift beigefügt: *Peropodum* n. sp. et gen. nov. ? (nouvelle espèce et nouveau genre des Péropodes). In dem 1880 erschienenen „Ersten Nachtrag etc.“ habe ich sodann den Namen *Ungaliophis continentalis* vorgeschlagen, weil die Schlange zur Gruppe der früher nur von den Antillen bekannten Ungalien gehört.

Ferner habe ich zu *Spelerpes Mülleri* Brocchi (livr. 3) zu bemerken, dass der von mir im citirten Katalog, p. 645, beschriebene *Spelerpes* in 3 Exemplaren aufs Genaueste mit der Abb. v. *Sp. atitlanensis* Brocchi, und

ebenso mit der Beschreibung im Text übereinstimmt, (insofern die Schwanzlänge vom ersten Ansatz des Schwanzes und nicht erst von dem Ende des Afters, wie in meiner Beschreibung, gerechnet wird), in 2 Exemplaren aber mit *Sp. salvinii* Brocchi. Es ist mir aber sehr wahrscheinlich, dass *Sp. atitlanensis* = *Sp. Salvinii* Gray in AMNH ist, und dass der *Sp. Salvinii* Brocchi nur eine andere Varietät des *Sp. salvinii* Gray darstellt. — Dagegen ist das von mir pag. 646 d. c. Kat. beschriebene Stück (zu welchem allein die Abbildungen fig. c. u. c., auf Tafel III unseres Katalogs gehören) allerdings namhaft von *Sp. Salvinii* verschieden. Ob es auf den von Brocchi beschriebenen und abgebildeten *Sp. Mülleri* var. bezogen werden kann, ist mir nicht möglich zu entscheiden. Es scheint mir aber, dass *Sp. Mülleri* einen viel gedrungeneren habitus und namentlich auch kürzere und kräftigere Gliedmassen aufweist als unser Exemplar.

Die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz.

Von F. Müller.

Beilage zum Nachtrag III des Katalogs der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. Mit einem Kärtchen.

Schon seit mehreren Jahren habe ich in Belegstücken und Korrespondenzen Material gesammelt, um über die geographische Vertheilung der beiden in der Schweiz vorkommenden Viperarten Bestimmteres zu erfahren. Vielfache anderweitige Verpflichtungen haben mich leider verhindert, durch eigene Nachforschungen an Ort und Stelle die erheblichen Lücken auszufüllen, welche der gegenwärtige Bericht noch bietet. Wenn ich diesen ersten und wie ich wohl weiss mangelhaften Versuch dennoch der Oeffentlichkeit übergebe, so mag mir zur Entschuldigung dienen das Bestreben, gerade auf diese Lücken aufmerksam zu machen und Andere zu veranlassen, mir bei der fernern Ausfüllung behülflich zu sein. Dies kann nur geschehen, wenn zunächst einmal ein gröberes Maschenwerk geliefert wird. Als solches der Einträge gewärtiges Netz möchte ich diese Notizen angesehen wissen.

Die beiden Grundlagen für die Erfahrung habe ich oben erwähnt; einerseits sind es Belegstücke, andererseits mündliche und schriftliche Mittheilungen, bzw. die bereits vorhandene Literatur. Belegstücke sind natürlich hinsichtlich der Zuverlässigkeit in erste Linie zu stellen.

Die Basler Sammlung besitzt deren aus verschiedenen Theilen der Schweiz eine namhafte Anzahl; einige andere schweizerische Sammlungen halfen ergänzend nach. Immerhin lässt dieses Material hinsichtlich seiner Quantität noch sehr viel zu wünschen übrig, und es wäre unmöglich, auf Grund der gegenwärtig vorhandenen Belegstücke allein eine Karte der Verbreitung zu entwerfen. Vorsichtige Kritik erscheint nun aber geboten bei Benützung bloßer Mittheilungen Anderer. Gerade die Unterscheidung der beiden Viperarten, worauf es hier ankommt, ist nicht nur bei Laien, sondern auch bei Fachleuten öfters eine sehr unsichere, wie ich in Privat- und Schulsammlungen, auch wohl in öffentlichen Museen zu bemerken Gelegenheit gehabt habe. Nie zwar habe ich die Kreuzotter als *vipera aspis*, wohl aber häufig diese als Kreuzotter bezeichnet gefunden. Die Ursache zu diesen Verwechslungen mag wohl hauptsächlich in der oft unrichtigen und auch, wenn richtig gegebenen, doch von jedem Andern als dem geübteren Fachmann unrichtig aufgefassten Beschreibung der Beschilderung der Kopfoberfläche liegen, wie wir sie in den Lehrbüchern finden. Ein einfacheres aber seltener aufgeführtes Merkmal, nämlich die der *vipera aspis* nie fehlende, bei der Kreuzotter nie vorkommende Stülpnase würde auch bei Ungeübteren viel weniger zu Verwechslungen führen, als das erwähnte und besonders auch als das vortreffliche, aber auch nur für Fachleute brauchbare diagnostische Merkmal der verschiedenen Zahl von Schuppenreihen zwischen Auge und Lippenrand. Zu Irrungen verhilft auch hie und da die Zickzackbinde des Rückens, welche, obschon in wesentlich anderer Gestaltung, zuweilen auch bei der *aspis* sich findet. Endlich gab von je Anlass zur Verwirrung das Vorkommen von dunkeln Spielarten bei beiden Species. Es erhellt

dies aus den Abhandlungen der frühern, speciell der schweizerischen Schriftsteller über diesen Gegenstand. Wanger von Aarau (1812) wollte die Juraviper von der Kreuzotter als Art getrennt wissen, Hartmann (1821) hält alle Vipern für Eine Art, desgleichen Wyder (1816—1823). Sowohl Meissner, als Schinz wussten sehr wohl die Typen beider Arten zu erkennen, nicht aber die abweichenden Formen auseinander zu halten, so dass z. B. Meissner vier Arten (*aspis*, *berus*, *prester*, *atra*) für die Schweiz aufgestellt, Schinz eine *aspis* mit Wellenbinde als eigene Art (*V. Hugii*) beschrieben hat u. s. w. ¹⁾

Die Feststellung scharfer Unterscheidungsmerkmale gehört der neuern Zeit an (Jan, Strauch, Fatio); sie beruht in erster Linie auf Gestaltung und Beschreibung (*Pholidosis*) des Kopfes, in zweiter erst auf dem Kleid, für den Kenner ist auch schon dieses letztere für sich allein, soweit nicht melanotische Formen in Betracht kommen, vollkommen zuverlässig.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass nach dem mir zu Gesicht gekommenen Material ich ebenso wie Fatio der Meinung bin, es sei die *varietas atra* der *V. aspis* (von der Kreuzotter ist sie nicht bekannt) von den gewöhnlichen melanotischen Spielarten (*var. prester*, die auch bei der Kreuzotter häufig genug sind) zu unterscheiden. Bei diesen letztern ist immer die gewöhnliche Zeichnung (besonders nach einiger Zeit im Weingeist) durchschimmernd, die Iris orange oder gelb im Leben, während die *atra* überall ein tiefes gesättigtes Schwarz zeigt, an dem auch die Iris hie und da theilnimmt und das in Weingeist auch nach jahrelangem Liegen keine Zeich-

¹⁾ Nicht zu vergessen sind die meist ganz schlechten Abbildungen der *aspis*, wie sie sich in weitverbreiteten, zu Schulzwecken benutzten populären Werken, z. B. gerade bei Schinz, finden.

nung erkennen lässt. Unsere Sammlung besitzt vorzügliche Stücke dieser Spielart von der Furca und aus dem Simmenthal. (Das Meissner'sche Stück war von Kandersteg.) An denselben Localitäten kommen auch die nicht melanotischen und die prester-Spielarten in allen Uebergängen vor. Ich werde im Weitern diese Farbenabweichungen innerhalb der Arten nicht mehr berühren, sondern nur die zwei Arten selbst anführen, die eine (*Vipera aspis* L = *V. Redii*, Juraviper, vipère rouge, vipera rossa) kurzweg als *Aspis*, die andere (*vipera seu Pelias berus*, Kreuzotter) als *Berus*.

Ein Blick auf das beigegegebene Kärtchen zeigt, dass schon die Angaben von Schinz und besonders von Tschudi über die geographische Vertheilung der beiden Viperarten in der Schweiz in ihren wesentlichen Zügen richtig sind und es konnte sich demnach nur darum handeln, einzelne unrichtige Angaben zu berichtigen, Ergänzungen beizufügen und die Gebiete des Vorkommens genauer zu umgrenzen. So lässt sich im Ganzen sagen, dass *Aspis* die Giftschlange des Schweizer-Jura, des Walliserlandes, der tessinischen und bündtnerischen Südthäler, *Berus* dagegen die Giftschlange der östlichen Kantone, vor allem der Bündtnerberge, ist. Zutreffend ist wohl auch die Angabe von Tschudi, dass *Berus* in allen Alpen der Centralkette, doch mehr sporadisch als in zusammenhängender Verbreitung zu finden sei, oft in grossen Bezirken fehle und in wenigen einigermassen zahlreich vorkomme.

Das eigentliche Zusammenleben beider Arten an denselben Lokalitäten ist bis jetzt nur von wenigen Punkten bekannt; hievon zu unterscheiden ist das Zusammentreffen beider an den Grenzen ihrer Bezirke, wie es sich naturgemäss für die alpinen Südthäler ergibt. Diese Verhältnisse werden bei den betreffenden

Kantonen erwähnt werden, zu deren Besprechung ich nunmehr übergehe, indem ich mit den westlichen beginne.

Baselstadt. Das Vorkommen der *Berus* an der Rheinhalde, d. h. dem steilen Rheinufer, welches sich östlich von Klein-Basel gegen die deutsche Grenze hinzieht, einer Lokalität, an welcher auch jetzt noch *Lacerta viridis* und *muralis* nicht selten getroffen werden, ist mir mehrmals behauptet worden; sie würde dort unter ähnlichen Verhältnissen wohnen, wie *Aspis* an der Rho-nehalde bei Genf. Die Universitätssammlung enthält ein Stück mit der Etiquette Basel; ich selber erinnere mich, in meiner Jugend ein solches in Weingeist gesehen zu haben, welches man mir als vom Hörnli (Grenzacherhorn) herrührend zeigte; allein ich habe Grund anzunehmen, dass diese Schlange nicht mehr dort vorkomme, wenn sie überhaupt jemals vorgekommen ist. Der nächste mir bekannte Fundort für *Berus* in der Nähe von Basel ist Tieffenstein im badischen Albthal, weiterhin Waldshut etc.

Baselland. *Aspis* ist bis jetzt an folgenden Lokalitäten des Basler Jura gefunden worden: Im Birsthal: am Südabhang des Wartenbergs, in den Mönchensteiner-Reben, am Reichensteiner-Schlossberg; im Ergolzthal: an der weissen Fluh bei Liestal (wo auch die Mauereidechse wohnt), an der rothen Fluh beim gleichnamigen Dorf am Ende des Ergolzthals und weiterhin auf der Schafmatt; im Thal der Frenke: in der wilden Schlucht südlich vom Rehag bei Waldenburg und weiterhin am obern Hauenstein, unterhalb Holznacht, am Rütiholz, Schwengifluh (Felsdurchbruch der Bärenwilerstrasse) und am Helfenberg bei Langenbruck; im Homburgerthal linke Thalseite am Waltenberg (Weg nach Wittwald), rechte Thalseite bei der Ruine Homburg und am Gsteig

zwischen Läuelfingen und dem solothurn. Dorf Wiesen (Südabhang des Wiesenbergs); im Eithal am Wenslingerabhang. Weitere Nachforschungen werden sehr wahrscheinlich ergeben, dass auch im Reigoldswylerthal und noch an andern Lokalitäten der erwähnten Thäler und Thalübergänge Aspis sich findet.

Das Vorkommen der Berus in den Bergen von Basel-land, welches Fatio, offenbar nur auf Hörensagen, erwähnt, ist überaus unwahrscheinlich und jedenfalls nicht erwiesen.

Aargau. Aspis ist westlich von der Aar über den ganzen Südosthang des aargauischen Jura verbreitet und erreicht in diesem Kanton ihre nordöstliche Grenze in der Schweiz am Geissberg (nördlich von Brugg). Als besondere Fundorte sind ferner durch Belege bekannt: Südhang der Geissfluh (bei Barmelhof), Wasserfluh, Benker-Joch, Bachenbergpass, Küttigen, Thalheim, Gyslifluf, Homberg (zwischen Zeihen und Thalheim), in der Kestern bei Bözenegg, Kalmberg beim Wannesignal.

Im ganzen übrigen Theil des Kantons kommen keine Giftschlangen vor.¹⁾

Solothurn. Hier und bei den folgenden Kantonen lässt sich betreffs des Jura das Gleiche sagen, wie beim vorhergehenden: Verbreitung der aspis an den Südhängen und zwar nicht bloß der am meisten gegen Südost gelagerten Züge, sondern auch an geeigneten Lokalitäten, der nördlichen und westlichen Ketten, z. B. in der Nähe des Birsthals, auf dem Gempenplateau und am Fuss der Gempenfluh im Pelzmühlethal. Längst bekannte Fund-

¹⁾ Bronner (Kanton Aargau in „Gemälde der Schweiz“) sagt, dass die Kreuzotter (V. cherssea) häufig ihm von Küttigen und Biberstein gebracht worden sei, was jedenfalls auf Verwechslung beruht.

orte sind die Schafmatt, das Bogenthal, Rothholz, Roggenfluh (bei Schloss Bechburg und an den Ravellen), Schlossruine Falkenstein, Südosthang des Weissenstein.

Berus ist bis jetzt noch nie im Kanton gefunden worden.

Neuenburg. Aspis längs dem ganzen Litoral, sowie in den westlichen Bergthälern. Vom erstern werden folgende Fundorte angegeben: Cressier, Südostabhang des ganzen Chaumont bis nahe an die Stadt (bois de l'hôpital und Garten des pénitencier), Roche de l'Ermitage, Mail, Manjobia, Chambrelieu, Pierre-à-Bot. Aus dem Val-de-Travers besitzt die Basler Sammlung 2 Exemplare.

Die Zeitschrift Rameau de sapin vom 1. April 1882 erwähnt des (sehr seltenen) Vorkommens der Berus bei Cressier. Diese Angabe dürfte wohl auf Verwechslung beruhen, jedenfalls ist sie durch kein Belegstück erhärtet. Eher noch wäre es möglich, Berus vereinzelt in den höhern westlichen Bergen zu entdecken.

Waadt. Aspis wahrscheinlich überallhin an den Abhängen des Jura; besonders erwähnt und durch Belegstücke erhärtet (Du Plessis et Combe, Fatio, Basler Sammlung) sind die Fundorte: bei Bullet am Chasseron, Beaulmes, Mont Suchet, Monteherand.

Sodann bewohnt Aspis das waadtländische Ufer des Genfersees von Lausanne an nach Osten.¹⁾ Wyder erwähnt ihr Vorkommen bei Belmont, 1 Stunde östlich von Lausanne und bei Vivis. Meissner lässt sie überall am Genfersee vorkommen, besonders ostwärts von Lausanne an den der Morgensonne ausgesetzten Abhängen der kleinen Thäler, die sich nach Süden öffnen und erwähnt

¹⁾ Vuillemin (der Kanton Waadt, 1847) spricht von Ryfthal (Gegend zwischen Lutry und Vevey).

den Sauvabelinwald (wahrscheinlich nach Razoumowsky). Stücke aus der Gegend von Montreux habe ich mehrere gesehen. Die Berner Sammlung besitzt eines (var. *prester*) von Glion. Sehr wahrscheinlich findet sie sich auch von Villeneuve bis Bex an der ganzen rechten Seite des Rhonethals. Aus der Umgegend der letztgenannten Ortschaft besitzt unsere Sammlung eine Anzahl von Stücken vom Montet, von Châtel, aux Monts und Gryon (oberhalb der Ortschaft). Beim Bergdorf Moreles soll sie nach Aussage dortiger Einwohner häufig sein, woran ich nicht zweifle.

Aus dem Innern des Kantons, dem (Molasse-) Gebiet zwischen Genfer- und Neuenburgersee, besitzen wir keinerlei Nachrichten betreffend das Vorkommen von Vipern. Razoumowsky führt nur den Jura und besonders die Gegend von Beaulmes an, woselbst zu jener Zeit (in den Achtziger-Jahren des vorigen Jahrhunderts) noch eine „vipérière“ behufs Versendung von Vipern zu Heilzwecken bestand.¹⁾

Von Interesse ist nun das Vorkommen der *Berus* im waadtländischen Jura, insofern es sich hier um ein wirkliches Zusammenwohnen der beiden Arten handelt. Du Plessis hat zuerst 1868 *Berus* am Mont Suchet, an der Montagne de la Languetine bei Beaulmes, und bei Champvent nachgewiesen (*typus* und *prester*); die Basler Sammlung besitzt seit 2 Jahren ein Stück von der Dent de Vaullion, alles Lokalitäten, an welchen auch *Aspis* wohnt. Ferners wird nach Fatio (in lit.) *Berus* gefunden in den waadtländischen Alpen, wo sie als Bergthier die *Aspis* ablöst, z. B. in den Ormonds-dessus gegen die Diablerets. Sehr wahrscheinlich gehören hieher auch

¹⁾ Sein *coluber versicolor*, coul. *châtoyante* scheint mir auf *Coronella laevis* var. *leopardina* zu deuten.

die mir mehrfach erwähnten Vipern der Alpen Richard und Avare zwischen der Argentine und dem Sex percia.

Genf. Aspis wohnt nach Fatio längs den „Terrasses graveleuses“ des Rhoneflusses, im Bois de Vigy und besonders häufig am Fusse des Salève. Unsere Sammlung besitzt ein Exemplar von Veirier.

Berus kommt nirgends im Kanton vor.

Freiburg. Es ist anzunehmen, dass die zwei Vipern aus der Nähe von Riaz, nordöstlich von Bulle, welche Dr. Clerc der ärztlichen Gesellschaft in Bulle demonstirte, der Species Aspis angehörten (Bullet. de la Soc. méd. de la Suisse romande, Sept. 1869).

Diese Notiz ist das Einzige, was wir bis jetzt in Beziehung auf die Reptilienfauna dieses grossen Kantons wissen. Vermuthlich findet sich Aspis, vielleicht auch Berus noch an manchen Localitäten der Freiburgerberge, und es dürfte sich mit der Zeit eine Ergänzung des rothen Strichs der Karte etwa von Vivis durch das Greyerzerland gegen das Simmenthal hin ergeben.

Bern. Aspis wahrscheinlich überall im jurassischen Theil des Kantons von der Aare bis zur französischen Grenze, unter den gleichen Verhältnissen wie in den angrenzenden Westkantonen. Nachgewiesen wurde sie z. B. in den Felsen oberhalb Neuveville, am Chasseral, oberhalb Biel, im Val St. Imier, im Münsterthal, bei Soyhières und weiterhin im Birsthal am Südabhang des Blauen oberhalb Grellingen, so dass wohl anzunehmen ist, dass sie an geeigneten Oertlichkeiten nirgends fehlt. Aus dem mittlern Theil des Kantons von der Aare bis zum Thunersee ist nichts zuverlässiges bekannt. In der Nähe von Blumenstein, westlich von Thun, soll eine Viper vorkommen. Dagegen ist erwiesenermassen Aspis sehr häufig am Südabhang der Stockhornkette, ganz besonders in der Nähe von Weissenburg und Oberwyl

im Simmenthal, von welchen Fundorten die Basler Sammlung 6 Stücke in 4 Varianten besitzt (vgl. Nachtrag I zum Katalog unter *V. aspis*). Die Berner Sammlung enthält Stücke vom Rugen bei Interlaken und vom Abhang des Brienzner Rothorns (*atra*). Am Brünig scheinen beide Arten zusammen zu wohnen, wenigstens besitzt die Basler Sammlung eine junge *Aspis*, und nach Fatio, der dem Brünig die *Aspis* abspricht, findet sich daselbst *Berus*. Aus dem Gadmenthal enthält die Berner Sammlung eine *Aspis* vom Abhang der Gadmenfluh, nicht weit vom Pfarrhaus Gadmen. Endlich ist *Aspis* nachgewiesen im Kanderthal beim Eingang ins Oeschinenthal (*atra* Meissner), bei Kandergrund und im Gasternthal. Sehr wahrscheinlich findet sie sich noch in andern Thälern des Berner Gebirgslandes südlich vom Thunersee. Nach Aussage eines Bewohners von Gsteig soll z. B. das einsame Tschertschisthal, ein westliches Seitenthal des Gsteig, „Ottern“ beherbergen, welche wohl auf diese Art zu beziehen sein dürften. Sicher ist, dass auf einigen der in der allgemeinen Richtung Ost-West führenden Passübergänge, welche die nach Süd streichenden Thäler verbinden, z. B. auf dem Hahnenmoos (Lenk-Adelboden) und am Bondergrat (Adelboden-Kandersteg) *Vipern* vorkommen, doch getraute sich der betreffende sehr zuverlässige Gewährsmann nicht eine bestimmte Aussage über die Art abzugeben, wahrscheinlich gehören diese zu *Berus*. Ueber das Vorkommen dieser Art im Kanton Bern besitzen wir nur spärliche zuverlässige Angaben. Fatio giebt sie, wie erwähnt, vom Brünig an und spricht nur im Allgemeinen von ihrem Vorkommen im Berner Oberland, so dass anzunehmen ist, dass er sich in diesem Punkte auf frühere Nachrichten bezieht. Ein Exemplar von der Triftalp im hintern Nessenthal (nicht weit von Gadmen) ist mir von Herrn Pfarrer

Rätzer, früher in Gadmen, zur Untersuchung zugesendet worden. — Ein altbekannter Fundort für *Berus* ist die Engstlenalp, wo sie südlich vom Jochpass unter den Felsen am Nordende des Sees häufig ist. Unsere Sammlung besitzt von dort ebenfalls ein Belegstück. Auf der Gemmi (bei Schwarrenbach) fand sie Meissner 1812, für die Grimsel wird sie von Schinz angegeben.

Südliche Kantone.

Wallis. Herrschende Art und wohl häufiger vorkommend als in der übrigen Schweiz ist die *Aspis*, welche am Südabhang der Berner Alpen mit grösster Wahrscheinlichkeit durch das ganze Rhonethal von St. Maurice bis zum Rhonegletscher und ferner in den südlichen Seitenthälern verbreitet ist (Meissner). Dass sie in letztern weit hinauf steigt, beweist ihr Vorkommen bei Zermatt. Unsere Sammlung besitzt Stücke von dort, sowie von Sion und Siders. Auch im Binnenthal soll sie häufig sein. Ebenso bewohnt sie die Furka. Von den zwei Stücken, welche unsere Sammlung von dieser Localität besitzt, gehört das eine der Var. *Atra* an, das andere ist ausgezeichnet durch lebhafte und stark aufgetragene Zeichnung und Färbung. Welcher Art die zahlreichen Vipern angehören, die von den Ingenieuren der Rhonegletscher-Vermessung am Fusse des Nägelsgrätli auf der von ihnen so getauften „Schlangeninsel“ angetroffen wurden, ist mir unbekannt. Endlich findet sich *Aspis* an der Walliserseite des Simplonpasses weit über die ihr sonst zugeschriebene Höhengrenze hinaufsteigend.

Berus scheint in Wallis selten vorzukommen und ist nur auf den obern Staffeln der nördlichen Seite des Hauptthals getroffen worden. Tschudy erwähnt, dass sie sporadisch überall im Walliser Oberland sich finde;

Fatio (in lit.) hat sie oberhalb Brieg gegen die Bellalp gesehen.

Tessin. Die allgemeine Verbreitung, wenn auch nicht besondere Häufigkeit der Aspis im Hügelland und in dem untern und mittlern Theile der Bergthäler Tessins ist altbekannt. Jenseits des Cenere scheint sie so ziemlich überall bis an die Südgrenze des Landes vorzukommen. (Belege aus der Umgegend von Lugano¹⁾ und Cureglia, sowie von Ligornetto im Bezirk Mendrisio.) Dagegen ist die genauere Erhebungsgrenze in den obern Bergthälern noch wenig bekannt, wenn es auch sicher ist, dass sie daselbst durch Berus abgelöst wird. Nach Fatio geht in diesen Thälern Berus verhältnissmässig tiefer hinab als nördlich der Alpen. Die Sammlung von Lugano enthält eine Berus aus einer Alp oberhalb Frasco im Verzascathal (Frasco 873 m.). Welcher Art die von Dr. H. Christ (Jahrbuch des S. A. C. 1873/74, p. 403) im Wiesenbecken von Mogno, Val Lavizzara, mehrfach gesehene Viper angehörte, kann der betreffende Autor nicht bestimmt sagen; wahrscheinlich war es Aspis. Nur sachkundige Nachforschungen an Ort und Stelle oder Mittheilungen von Belegstücken können hier Sicherheit bringen; denn wenn auch gegenüber andern Schlangen im Allgemeinen die Viper den Aelplern wohlbekannt ist, so werden doch wohl mit dem vulgären Namen Vipera rossa beide Arten benannt, sobald sie, wie dies ja bei beiden vorkommt, die betreffende Grundfärbung zeigen. Ein Beweis hiefür ist die mir von Herrn Prof. Lenticchia freundlichst mitgetheilte Aussage eines Bewohners von Frasco, dass daselbst die vipere rosse in abbondanza in einer Höhe von 900—1200 m. sich finden, während

¹⁾ Francini (der Kanton Tessin, 1835) nennt besonders die Abhänge von Castagnola und Morcote.

doch gerade das Exemplar der Sammlung von Lugano von derselben Oertlichkeit beweist, dass es sich um *Berus* handelt.

Centrale Kantone.

Die Gebiete von **Luzern**, **Schwyz** und **Zug** scheinen ganz frei von Giftschlangen zu sein; wenigstens sind bis jetzt weder Angaben noch Belegstücke bekannt.¹⁾

Unterwalden. Herr E. Etlin, Arzt in Sarnen, hat mir über das vereinzelte Vorkommen der *Berus* am Römerberg ob Sarnen berichtet. Mit Sicherheit lässt sich erkennen, dass die betreffende Schlange eine *Viper* war, zu welcher Annahme, abgesehen von anderm, schon allein die Notiz berechtigen würde, dass das Thier eine Feldmaus im Magen enthielt. Das Belegstück selber ist während einer jahrelangen Abwesenheit des Besitzers durch Weingeistverdunstung zu Grunde gegangen und sodann weggeworfen worden. Mit grösster Wahrscheinlichkeit war es *Berus*, nicht *Aspis*. Derselbe Gewährsmann berichtet, dass ihm beim Heimkehren von der Jagd, mitten auf dem Steinibachsteg ob Beckenried, eine sehr dick angeschwollene Schlange, welche er für eine Kreuzotter hielt, den Weg verlegte. Da sie nicht weichen wollte, zerschmetterte er ihr den Kopf mit einem Schrotschuss à bout portant. Es zeigte sich sodann, dass das Thier fertige lebendige Junge im Leib hatte. Obwohl die Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass auch diese Schlange eine Kreuzotter war, so ist die betreffende Localität nicht auf der Karte eingetragen, da immer noch die

¹⁾ Meyer v. Knonau (der Kanton Schwyz, 1835) spricht von wenig häufigem Vorkommen der *V. Redii* und *Prester* in den Wäldern, offenbar auf ganz unzuverlässige Nachrichten hin. Selbstverständlich würde es sich event. nur um *Berus* handeln.

Möglichkeit einer Verwechslung mit der Schlingnatter besteht. Dagegen zweifle ich nicht daran, dass nach weiterm Bericht des Herrn E. Berus auf der Melchseealp sich findet, was mir auch schon früher von anderer Seite berichtet worden ist. Herr E. erzählt, dass daselbst vor einigen Jahren ein Wildheuer von einer Schlange in den Fuss gebissen wurde und erst nach einem längern Krankenlager wieder genas. Melchseealp ist (in Luftlinie) nicht weiter als eine Stunde von Engstlenalp entfernt, wo Berus notorisch häufig ist.

Uri. Berus wurde auf dem Gotthard, auf Oberalp und an der Balmwand im hintern Schächenthal constatirt. Erstere zwei Fundorte sind schon längst bekannt, der letztere von Herrn Prof. Truog in Chur beigelegt. Herr Dr. Killias glaubt die Kreuzotter an der Axenstrasse in der Nähe von Flüelen gesehen zu haben, was dahingestellt werden muss, da er das Thier nicht erhielt und da eine Verwechslung mit der Var. *picturata* der Ringelnatter vorliegen kann, welche an jenem Gestade vorkommt. Höchst wahrscheinlich findet sich Berus noch an verschiedenen Localitäten von Uri, z. B. oberhalb Realp etc.¹⁾

Ostkantone.

Schaffhausen. Am rechten Rheinufer wird *Aspis* überall von der *Berus* abgelöst, sowohl auf den südlichen Abhängen des Schwarzwalds (Tiefenstein und St. Blasien im Albthal, Waldshut), als im schwäbischen Jura, als dessen Ausläufer die Schaffhauser Randenberge zu betrachten sind. Ueber das Vorkommen der *Berus* in Schaffhausen habe ich keinerlei frühere Angaben gefun-

¹⁾ Dr. Lusser (der Kanton Uri, 1834) berichtet vom Vorkommen der Var. *prester* in Alzen.

den¹⁾); die Basler Sammlung besitzt eine Anzahl Stücke aus der Gegend von Beringen (Kornfelder der Ebene), sowie von verschiedenen Punkten des Randen. Eines dieser Stücke stammt aus der Stadt Schaffhausen, wohin es wahrscheinlich in einer Holzwanne gebracht worden ist.

Zürich. Schon Meissner berichtet über das Vorkommen von *Berus* in der Nähe des Zürichsees. Schinz fand sie auf Zürchergebiet am südwestlichen Abhang der Albiskette bei Kappel, Maschwanden und Rifferschwyl²⁾. Die Aarauer Sammlung enthält ein Stück aus der Nähe von Hausen. Herr Dr. Wagner auf Albisbrunn berichtet mir, dass *Berus* im ganzen Gebiet vom Türlensee bis gegen Kappel wohne und von ihm mehrmals erlegt worden sei.

Thurgau ist ganz frei von Giftschlangen.

St. Gallen. Aus dem Flussgebiet der Thur und Sitter ist nur eine einzige sehr umgrenzte Localität bekannt, welche Giftschlangen beherbergt. Es ist dies die am Südfuss des Sentis gelegene obertoggenburgische Alp „Fliss“ (1518 m.) (vgl. Tschudi). Einer der Sennen erzählte mir, dass er der „Ottere“ im Frühsommer und Herbstanfang oft am Fusse der „rothen Wand“ begegne. Im Gebiete der Seez ist dagegen die Verbreitung der *Berus* eine ziemlich ausgiebige, indem diese den Fluss von seinem Ursprung bis zum Wallensee begleitet. Herr Forstverwalter Wild fand sie auf der Alp Wallenbütz („Valabuz“) hinten im Weissstamenthal und besonders im Gonzen-Staatswald, und Herr Dr. Senti in Flums

¹⁾ ImThurm (der Kanton Schaffhausen, 1834) berichtet bei Aufzählung der Thiere nichts über die *Berus*.

²⁾ Dorf westlich von Hausen. Schinz (und nach ihm Strauch) schreiben unrichtigerweise Richterswyl. An der Landesausstellung war ein Stück mit Etiquette Rifferschwyl zu sehen.

berichtet mir, dass sie sowohl in typischer als in schwarzer Färbung auf den Alpen des Weisstannenthals und auf dem rechten Ufer der Seez ob Walenstadt, Brechis, Sargans, häufig sei. Nach frühern Mittheilungen soll sie sich auch noch weiterhin an den linkssseitigen Gehängen des Rheinthals bis gegen Sax an torfigen Stellen finden. Endlich ist sie auch schon im Taminalthal zwischen Ragaz und Pfäfers angetroffen worden.

Appenzell. Aus beiden Kantonstheilen haben wir keinerlei Nachricht über das Vorkommen von Giftschlangen.

Glarus. Berus scheint auf einigen Alpen dieses Kantons ziemlich häufig zu sein. Erwiesen ist ihr Vorkommen im Klönthal und am Glärnisch, wo sie Herr Dr. Mösch bei der Clubhütte am Feuerberg (2015 m.) fieng, ferner im Sernftgebiet nach Tschudi auf Uebelisalp, im Wiedersteinerloch und auf den obern Mühlebachalpen, an den Abhängen des Heustocks und der Mageren, wo sie auch Herr Dr. Mösch traf. Von Alters her bekannt und, wie es scheint, übel berüchtigt, ist auch Bergli-Alp, westlich von Matt.

Graubündten. Die Bündtnerberge sind das eigentliche Wohngebiet der Berus in der Schweiz. Verdankenswerthe zahlreiche Mittheilungen von Notizen und Belegstücken, von denen auch unsere Sammlung eine ziemliche Zahl besitzt, setzen uns in den Stand, umfangreicher als für alle andern Landschaften der Schweiz die Gebiete des Vorkommens in diesem Kanton anzugeben. Immerhin sind wir auch hier noch weit von Vollständigkeit entfernt und müssen vorderhand noch ganze Thalschaften in dubio lassen, über welche Berichte fehlen oder sich widerstreiten. — Hicher gehört zunächst das Vorderrheinthal von Dissentis bis zur St. Galler Grenze, nebst mehreren seiner Nebenthäler (Medels, Somvix,

Savien, äusseres Domleschg, Schanfigg und äusseres Prätigau. Nach früher mir zugekommenen Nachrichten von Männern, die ich für zuverlässig halte, kommen im Bündtneroberland keine Giftschlangen vor; eine spätere Nachricht spricht vom Vorkommen der Berus an einer Lokalität in der Nähe von Flims (Rinz). Bis zu weiterer Bestätigung durch Belegstücke sind daher die Akten über das Vorderrheinthal offen zu halten. Aehnlich widersprechend lauten die Nachrichten über das Schanfigg, wo von einer Seite das Vorkommen der Berus ob Langwies bestimmt behauptet, von anderer Seite angezweifelt wird. Aus dem Vorder-Domleschg wird sie mir vom Heinzenberg signalisirt, was ebenfalls noch der Bestätigung bedarf. Nach H. Caminada, Lehrer in Lumbrein, wird Berus im Lungnez und am Eingang ins St. Peterthal angetroffen. (Sur Mullins bei Lumbrein, Alp Negias ob Vrin am Fusse des P. Terri, Alp Bucca rischuna ob St. Martin, bei Furth). Sehr wahrscheinlich wird auch das hintere St. Peterthal, sowie das Thal der Rabiusa (Savien) von ihr bewohnt.

Im Thale des Hinterrheins wohnt Berus vom gleichnamigen Dorf abwärts bis zur Via Mala an den Gehängen der Rheinwaldberge, des Schamserbergs und des Piz Beverin. (Heuberg of Nufenen, bei Splügen, Sufers, in der Roffna, Zillis, Obermitten, Mathon, Lohn) und ebenso im ganzen äussern (Ferrera) und innern Averserthal, sowie auf den Passübergängen des Bernhardin und Splügen, wo sie auf der Südseite hinabsteigt (bis Madesimo und Misocco). — Für das innere (obere) Oberhalbstein (Septimer, Stallerberg, Julier ob Stalla und Stalvedro, Marmels) ist das häufige Vorkommen der Berus mehrfach angegeben und wird nicht beanstandet. Dagegen lauten die Nachrichten über den untern Theil des Thales (Molins bis Tiefenkastral) widersprechend, insofern be-

zügliche Angaben über die Fundorte Molins, Roffna, Savognin, Tinzen, Conters, Reams, Salux, Mons und Stürvis von massgebendster Seite angezweifelt, jedenfalls vorderhand noch durch keine Belegstücke erhärtet sind. Ich halte für meinen Theil nach Analogie mit andern Oertlichkeiten es für wahrscheinlich, dass im äussern (untern) Theil des Thales Berus allerdings nicht mehr in der Nähe des Thalbodens, aber auf den höhern Stafeln sich findet.

Im Albulathal wohnt sie vom Weissenstein (Passübergang) bis nach Filisur hinunter, namentlich in den Nebenthälern Val Tisch, Val Tuors bei Bergun, Val Stuls (von letzterem ein Stück in der Basler Sammlung).

Als fernerer Bezirk wird die rechte Thalseite des Landwassers von Frauenkirch in Davos bis nach Alveneu angegeben, während die Zone Brienz, Alvaschein, Lenz, Obervaz und weiterhin die rechte Seite des Schyn bis Thusis für alle untern und mittlern Hänge sehr be-
anstandet wird. Dagegen wird von zwei Seiten Alp Sonospons, 2044 m. unter dem Rothhorn, als Wohnort angegeben.

Im Thale der Landquart scheint das Vorkommen auf die innersten Theile beschränkt, immerhin angenommen hochgelegene Striche des Rhätikon, z. B. Umgebung des Luner-See am Scesaplana. Oberhalb Klosters im Vereina- und im Sardascathal scheint die Kreuzotter ungemein häufig zu sein. Die Basler Sammlung besitzt mehrere Stücke aus jener Gegend, worunter eines aus nächster Nähe der Silvretta-Clubhütte (2280 m.). Herr Prof. Brügger traf sie auch im Schlappina und in nie gesehener Menge an dem Südostgehänge des Hüttenwanghorns ob Sardascaalp.

Wohl die weiteste Verbreitung und zugleich die grösste Häufigkeit des Vorkommens der Berus wird das

Inngebiet aufweisen. Im obern und untern Engadin, vom Maloja bis Martinsbruck, und in allen beträchtlichern Nebenthälern wohnt *Berus*, im erstern sehr häufig, so dass an geeigneten Tagen es einem aufmerksamen Beobachter leicht wird mit ihr zusammenzutreffen. Ich habe sie bei Dorf Beyers, am Schafberg nahe bei Pontresina, im Val Rosegg, Val Chiamuera und Prünas, auf Alp Grün und im Val da Fain constatirt und unsere Sammlung besitzt ausserdem noch Stücke aus Val Beyers und Suvretta, sowie von Nairs im Unterengadin (Halde gegenüber Kurhaus Tarasp). Erwiesen ist ferner ihr häufiges Vorkommen im Val Fedoz und Val Fex, bei Celerina, auf Muotas bei Samaden, auf Alp Cavaglia am Morteratsch, am Piz Muraigl, im Val Campo. Ebenso wurde sie getroffen im Mittel- und Unterengadin bei Lavin, Zernetz, Ardez, Nairs, Baraigla, Schuls und besonders häufig in den Ofenerbergen bis gegen das Münsterthal.

Jenseits der Alpen, in den bündtnerischen Südthälern Misox, Bergell und Münsterthal, wird *Berus* von der *Aspis* abgelöst. Im untern Misox ist die letztere besonders zahlreich am Eingang des Calancathals im Wald von Castaneda (wo auch *Elaphis Aesculapii* und *Zamenis atrovirens* sich findet) und weiterhin bis Arvigo im genannten Nebenthal, während im obern Calanca von Norden her *Berus* jedenfalls bis Rossa vordringt. Wieweit hinauf im Hauptthal des Misocco *Aspis* aufsteigt, ist nicht nachgewiesen, dagegen soll *Berus*, die auf dem Bernhardin häufig ist, bis nach Schloss Misocco hinabsteigen (Dr. Killias); wahrscheinlich wird die Ablösung bald unterhalb dieser Lokalität stattfinden.

Im Bergell wurde *Aspis* getroffen bei Soglio, Bondo, Promontogno, Borgonovo, Stampa, weiter oben wohnt *Berus*, besonders im Val Muretto vom Maloja bis zum

Cavlocciosee, und am rechtseitigen Thalgehänge unterhalb Piz della Duana ob Alp Pianlo, nordöstlich von Alp Pianaccio der Dufourkarte. H. R. Zuan fand sie (prester) unter dem Felsen des Piz in einer ungefähren Höhe von 2400 m.

Im Puschlav haben Fatio und ich Aspis bei Brusio und Poschiavo gefunden; nach H. Lehrer Davatz geht sie am Bernina bis nach Cavaglia, wo sie mit Berus zusammentrifft; im untern Münsterthal endlich kennt man sie aus der Nähe von St. Maria.

Nach dem jetzigen provisorischen Stand unserer Kenntniss wären demnach in Graubündten frei von Giftschlangen bloß das Hauptthal des Vorderrheins, das Domleschg, das untere Prätigau und vielleicht das untere Oberhalbstein, das Schanfigg und die Gegend von Chur bis zur Lenzerhaide.

Fassen wir nun das bis jetzt über die horizontale Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz festgestellte zusammen, so ergibt sich, dass von den 22 Kantonen 5 frei von Giftschlangen sind, nämlich: Thurgau, Appenzell, Luzern, Schwyz, Zug, dass in 12 Kantonen bloß eine der beiden Viperarten vorkommt, nämlich bloß Aspis in den 6 Kantonen: Aargau, Basel, Freiburg, Genf, Neuenburg, Solothurn, bloß Berus in den 6 Kantonen: Schaffhausen, St. Gallen, Zürich, Glarus, Unterwalden, Uri, endlich dass in den 5 Kantonen Bern, Waadt, Wallis, Tessin und Graubündten beide Arten vorkommen, so zwar, dass Berus in Bern, Waadt und Wallis bloß sporadisch getroffen wird.

Was die verticale Verbreitung betrifft, so werden die bisherigen Angaben im wesentlichen ebenfalls zu bestätigen sein, immerhin können jetzt einige Ausnahmen von der Regel constatirt werden. Letztere

ist, dass die *Aspis* den untern Thalhängen, *Berus* aber der eigentlichen Bergregion angehört.

Meissner giebt an, dass sich *Aspis* im Herbst der Ebene mehr nähere, Wyder: dass sie sich meist da finde, wo gegen Süden gewendete Bergabhänge in die Ebene übergehen; Tschudi: dass die *Redische Viper* nie in bedeutender Höhe vorkomme und im Süden ob der montanen Region durch die *Kreuzotter* abgelöst werde. Fatio nennt sie geradezu eine *espèce de plaine* und bezweifelt, dass sie jemals über 1600 m. hinaufgehe. — Die Basler Sammlung besitzt jedoch, wie ich schon früher (Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung des Basler Museums, 1877 ¹⁾) mitgetheilt habe, eine *Aspis*, welche Herr F. O. Wolf in Sion ganz in der Nähe der Balmhütte am Schönhorn (Simplonpass) gefangen und irrigerweise als *Berus* aufgeführt hat (Jahrbuch des S. A. C., VI, p. 210). Die Meereshöhe dieses Fundortes ist im topographischen Atlas (Originalaufnahmen) mit 2020 m. angegeben. Auch an der Walliserseite der Furca steigt sie hoch hinauf.

Von der *Berus* sagt Meissner, dass sie in der Schweiz in den höhern Alpen wie in den niedrigeren Gegenden sich aufhalte, Schinz: dass die ebene Schweiz sie nicht enthalte, obwohl er selbst die Fundorte südlich vom Albis angiebt (Maschwanden 400 m., Türlensee 645 m.), und dass sie bis 6000' (1800 m.) ansteige, Tschudi ²⁾: dass sie bis 7600' über Meer getroffen werde, endlich Fatio, dass sie selten unter 800 m., dagegen bis 2750 m.

¹⁾ Das betreffende Exemplar, das damals verlegt war, hat sich wieder gefunden.

²⁾ Wahrscheinlich nach Heer (der Kanton Glarus, 1846, p. 180). Die Angabe betrifft den Heustock.

(9160') gefunden worden sei, ohne dass er die Localität zu dieser letztern Angabe nennt. Sicher ist, dass sie in Höhen von etwas über 2000 m. noch recht häufig sein kann, wie z. B. im Val da Fain. Anderseits kommt aber *Berus* ausnahmsweise in der Schweiz auf tiefegelegenen Ebenen vor, wie z. B. im Kanton Zürich und bei Beringen in Schaffhausen (468 m.). Eine Analogie finden wir im ausnahmsweisen Vorkommen der *Berus* in der Lombardischen Ebene, wo sie auf gewissen sumpfigen Niederungen (Reisfeldern) unter dem Vulgärnamen *Mar-rasso* bekannt ist. (Vgl. Bendiscioli, *Monografia dei Serp. della provincia di Mantova, vipera linnaea*, 1826. Ferner: Betta, *Erpetologia delle provincie venete etc.*, 1857. Id., *Sulla distribuzione geogr. dei serp. velenosi etc.*, 1880.)

Es erübrigt noch, in Kürze der Beziehungen zur geologischen Beschaffenheit des Bodens zu gedenken. In einer frühern französischen Abhandlung habe ich die Bemerkung gefunden, dass *Aspis* immer nur auf Kalkboden wohne; mit mehr Richtigkeit sagt Wyder: *elle préfère les montagnes calcaires à d'autres*. Nördlich der Centralkette ist sie allerdings nur von wenigen Stellen bekannt, die nicht Kalkboden sind, nämlich von der Tertiärmolasse bei Lausanne und bei Riaz (Freiburg); in den Walliser Südthälern dagegen, an der Furca und in den Südthälern von Tessin und Bündten wohnt sie überall auf krystallinischem Gestein. *Berus* findet sich ebenso-wohl auf Kalk, als auf Molasse, Flysch, Verrucano etc. und Urgestein.

Sicherlich hat die Bodenart keine direkte Bedeutung für die Vertheilung der beiden *Viper*arten, sondern es hängt diese im Allgemeinen ab von der mehr oder weniger grossen Retention und Ausstrahlung der Wärme in tiefern und höhern Lagen. Wie manche Pflanzen im Hochgebirg scheint *Berus* da noch sich halten zu kön-

nen, wo sie, zwar während verhältnissmässig kurzer Zeit des Jahres, doch noch eine intensivere Sonnenhitze findet, während Aspis einer länger andauernden gleichmässigen Wärme bedarf und allzustarke nächtliche Abkühlung ihres Bodens nicht verträgt. Fatio hat darauf hingewiesen, wie knapp in den höhern Bergthälern der Schweiz die Lebenserfordernisse der Wärme und Nahrung und die Dauer des Aufenthalts im Freien der Kreuzotter zugemessen sind, und wie sich diese Einflüsse auch in der Retention des Wachsthum's aussprechen. Keines unserer Stücke aus der obern montanen und alpinen Region misst über 45 cm., wenige erreichen dieses Maass, obwohl die meisten sonst ausgewachsen scheinen, während erwachsene Stücke von Aspis 60 cm. und darüber erreichen. Dass anderwärts, z. B. in Deutschland, Berus ebenfalls zu diesem Maass gelangt, ist bekannt. Auch die Gesamtfärbung des Thieres scheint davon beeinflusst zu werden. Abgesehen von den melanotischen Spielarten, ist Berus des Hochgebirgs im Ganzen von düsterer Färbung und, wie mir scheint, meist auch von schärferer Zeichnung, während z. B. unsere Schaffhauser Stücke und mehr noch das Exemplar von der Dent de Vaulion eine hellere Grundfarbe und ein mehr welliges Rückenband aufweisen und in dieser Beziehung einer Varietät der Aspis sich nähern.

Fassen wir die Resultate der uns jetzt bekannten Einzelkenntnisse über die Verbreitung der Vipern in der Schweiz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Aspis bewohnt den ganzen Jura von Genf bis im Norden von Brugg, ferner mit starken Unterbrechungen einen Strich von der Stockhornkette längs dem Becken des Thuner- und Brienersees bis ins Gadmenthal, das Kander- und Gasternthal, das nordöstliche Ufer des

Genfersees, das Rhonethal und seine südlichen Nebenthäler, sowie die Südthäler von Tessin und Graubünden. Sie findet sich gewöhnlich an den untern Thalhängen und steigt nur ganz ausnahmsweise (Furca, Simplon) zu beträchtlicher Höhe auf.

Berus bewohnt in stärkerer Verbreitung die Bündtner Alpen, ausserdem einige Theile der Glarner und St. Galler Gebirge, ganz sporadisch die höhern Hänge der Berner und Walliser Alpen und ausserdem auffallenderweise einige Höhen des waadtländischen Jura mitten unter Aspis, unterhalb der Montanregion den Südabhang des Albis, Jura und Ebene von Schaffhausen. Sie ist im Wesentlichen ein eigentlich alpines Thier und gerade in einigen Strichen der Hochthäler und höhern Alpstaffel noch zahlreicher als die Aspis an deren bevorzugten Strichen. — Frei von Giftschlangen ist das schweizerische Hügelland von der Waadt bis zum Bodensee, ferner die Berge von Luzern, Schwyz und Appenzell.

Indem ich diese Bemerkungen hiemit vorläufig abschliesse, spreche ich die Hoffnung aus, dass ich durch fortgesetzte Mittheilungen später werde in den Stand gesetzt sein, eine Revision des Kärtchens im Sinne der Bereicherung durch Eintragung neuer Fundorte und genauere Absteckung der Wohngrenzen vornehmen zu können. Ebenso spreche ich hier meinen Dank aus allen den Herren, welche unserer Sammlung Belegstücke übergeben haben, sowie denjenigen, welche mir ihre Unterstützung durch schriftliche und mündliche Mittheilungen gewährt haben, vor allen den Herren Prof. Brügger in Chur, Studer in Bern, Mühlberg in Aarau, Lenticchia in Lugano, Herrn Dr. Fatio in Genf, Herrn Direktor Dr. Mösch in Zürich, Herrn Dr. Guillaume in Neuchâtel, Herrn Forstverwalter Wild in St. Gallen, den

Aerzten Herren Dr. Killias in Chur, Weber in Alveneu, Schneider in Langwies, Amstein in Zizers, Senti in Flums, Wagner in Albisbrunn und Etlin in Sarnen.

L i t e r a t u r :

- 1) *Razoumowsky*. Histoire naturelle du Jorat et de ses environs, etc. 1789.
 - 2) *Wanger*. Miscellen für die neueste Weltkunde. Aarau 1812.
 - 3) *Wyder*. Essai sur l'histoire naturelle des serpens de la Suisse. 1816 (et 1823).
 - 4) *Meissner*. Ueber die in der Schweiz einheimischen Schlangen und die Vipern insbesondere. (N^o 11 des Museums der Naturgeschichte Helvetiens, 1820.)
 - 5) *Hartmann*. Kurze Beschreibung der gemeinen Viper. In: Neue Alpina, I. Band. Winterthur 1821.
 - 6) *Gemälde der Schweiz*. (Eine Anzahl Kantone bearbeitet von verschiedenen Schriftstellern, 1834–47.)
 - 7) *Schinz*. Naturgeschichte und Abbildung der Reptilien. 1833.
 - 8) -- Verzeichniss der in der Schweiz vorkommenden Wirbelthiere. Neue Denkschriften der allgemeinen schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. I. (1837.)
 - 9) *Tschudi*. Thierleben der Alpenwelt. 1. Aufl. 1854.
 - 10) *Fatio*. Les Reptiles et les Batraciens de la Haute-Engadine. 1864.
 - 11) *Du Plessis* et *Combe*. Faune des vertébrés du district d'Orbe. (Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, vol. IX, 1868.)
 - 12) *Fatio*. Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. III: Reptiles et Batraciens. 1872.
 - 13) *Pavesi*. Materiali per una fauna del Cantone Ticino (in: Atti delle Soc. Ital. di scienze nat., vol. XVI. 1873.).
 - 14) *Müller*. Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien. (Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VI. 1877.)
-

Pori aquiferi und Interzellulargänge im Fusse der Lamellibranchiaten und Gasteropoden.

Von J. Kollmann.

Der Streit um die Bedeutung der Pori aquiferi auf der Fusskante der Lamellibranchiaten währt seit mehr als 50 Jahren. Delle Chiaje und v. Baer haben den Reigen eröffnet, und noch immer fehlt eine Entscheidung. Das rührt offenbar von der ausserordentlichen Schwierigkeit der Beobachtung her. Wer die Hindernisse kennt, darf nicht erwarten, dass gerade in kurzer Zeit eine Uebereinstimmung über diese Frage erreicht werde, die nach mehreren Seiten hin von Bedeutung ist. Es handelt sich in erster Linie darum, die Form des offenen Zusammenhanges der Blutbahn mit dem umgebenden Wasser festzustellen und zwar sowohl an der Hautfläche des Thieres, als in dem Innern des Leibes. Dann muss eruiert werden, bei welchen Arten dieser Zusammenhang existirt, und mit welchen Modifikationen. Denn das ist der Weg, um der Herkunft dieser Erscheinung allmählig auf die Spur zu kommen, und den Grad ihrer Verbreitung bei den einzelnen Abtheilungen der Klasse kennen zu lernen. Man wird billig voraussetzen dürfen, dass, wenn bei den Lamellibranchiaten diese Einrichtung existirt, sie in derselben oder einer anderen Form auch anderen Gruppen der Mollusken nicht fehlen werde. So hat diese Aufgabe eine allgemeine, vergleichende, und eine physiologische Seite, und zerfällt in viele kleinere Fragen. Mich selbst hat eine derselben, jene

nach der Form des Zusammenhanges zwischen Blutbahn und dem umgebenden Wasser interessirt und zwar zunächst aus histologische Gründen, der Bindesubstanz wegen, die hier ebenso innig mit der Circulation der Säfte zusammenhängt, wie bei den Wirbelthieren, und die für den Aufbau der Organe und des ganzen Leibes bedeutungsvoll wird, hier wie dort. Wer die Bindesubstanz kennen wollte, musste also die Bahnen der Hämolymphe begreifen, also die ganze Circulation ins Auge fassen. So kam ich selbst zu der Frage über die Existenz von Pori aquiferis.

Früher bestritten die Gegner der Wasseraufnahme die Existenz der Pori, so Meckel, und erklärten entweder, es fehlten solche vollständig, oder seien, wenn sich welche fänden, auf Zerreibungen zurückzuführen.

Heute ist die Existenz dieser Oeffnungen an dem Fuss allgemein als eine bestimmte Einrichtung des Organismus vieler Lamellibranchier anerkannt, allein die Pori werden lediglich als Drüsenmündungen bezeichnet (Carrière), welche mit einer Wasseraufnahme gar nichts zu thun hätten. Eine erneute Prüfung des Gegenstandes ergibt nun, dass beide Einrichtungen, Drüsen und Drüsenausführungsgänge, und Pori aquiferi vorhanden sein können. Bisweilen sind sie an derselben Stelle und zwar der Art angebracht, dass die Drüsenkanäle in das Wasserrohr münden, *Unio margaritifera*, in anderen Fällen sind beide vollkommen getrennt, wenn auch räumlich dicht aneinander gerückt. Nachdem nun diese zwei in physiologischer Function offenbar gänzlich verschiedenen Dinge bei weitaus den meisten Spezies von sehr kleinen Dimensionen sind, ist es erklärlich, dass die Beobachtung mit beträchtlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, und dass Widersprüche aus der Art der Untersuchung, aus der angewendeten Methode, ja selbst schon

durch den Gedankengang hervorgerufen werden können. So habe ich selbst lediglich die Wasseraufnahme bei den Lamellibranchiaten im Auge gehabt, und die Art dieser seltsamen Einrichtung, ihre Form an der Fusskante, ihren Verlauf in dem Innern des Körpers, und den Uebergang der zuführenden Röhre, die ich Wasserrohr genannt, in die Bahn der Hämolymphe verfolgt. Die dunkle Drüsenmasse bei *Mytilus* und *Pinna* wurde von mir wohl gesehen, aber nicht weiter beachtet, obwohl schon von C. Th. v. Siebold (Nr. 15) und Leydig auf Drüsen an der Fusskante hingewiesen worden war, weil eben mein ganzer Ausgangspunkt damals mit „Klebdrüsen“ nicht in näherem Zusammenhang stand. Nun liegt die Sache anders, seit Carrière von den Byssusdrüsen ausgehend, den Nachweis führte, dass nicht nur bei den byssusbesitzenden, sondern auch bei sehr vielen byssuslosen Muscheln Drüsen vorkommen, welche als rudimentäre Organe auf die Byssusdrüsen zu beziehen sind. Schon in seiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand kommt er dabei zu der Ansicht, dass das Byssusorgan ein ursprünglich sämtlichen Lamellibranchiaten gemeinsames sei, welches im Laufe der Zeit bei vielen ausser Gebrauch kam, und dann der Rückbildung anheimfallend, mehr oder weniger tiefgreifende Veränderungen erlitt. Er betrachtet somit die bei den nicht byssusführenden Muscheln sich findenden Drüsen, Säcke, Spalten als rudimentäre Byssusorgane. Gegen den ersten Satz sind meines Wissens noch keine Einsprüche erhoben worden, und soweit ich aus eigener Anschauung ein Urtheil hierüber besitze, hat Carrière ganz richtig dieses Organ, seinen Aufbau und seine Rückbildung aufgefasst und in weite Formenkreise hinaus verfolgt. Wenn er aber nun hinzufügt, dass alle Drüsen, bei den nicht byssusführenden Muscheln, auch die Säcke und Spalten als rudimentäre Byssusorgane auf-

zufassen seien, so geht er bezüglich jener Spalten, welche mit der Wasseraufnahme zusammenhängen und die ich genauer untersucht habe, zu weit.

Einige Auseinandersetzungen sind hierüber nunmehr am Platze. Zunächst erlaube ich mir die Frage aufzuwerfen: was existirt denn für ein Kriterium, welches gestattet, jede Spalte am Fuss für eine rudimentäre Drüse zu halten? Carrière meint, wenn ich ihn recht verstehe, die Fortsetzung von flimmerndem Cylinderepithel in das Innere der Spalten, sei ein solches. Aber das gilt für den Anfang des Wasserkanales, wie wohl aller Körperöffnungen ebenso gut, ist also kein Zeichen für rudimentäre Drüsen. Beide, der Drüsenausführungsgang, wie der Wasserkanal, sehen also in ihrem Anfang vollkommen gleich aus. Es ist ja möglich, dass die eine oder andere Spalte einem solch' rudimentären Organ entspricht, aber diesen Schluss ohne eingehende Untersuchung auf alle Spalten und Säcke überhaupt auszudehnen, ist bei dem heutigen Stand unseres Wissens verfrüht. Man darf doch nicht vergessen, dass oft genug Organe, welche rudimentär innerhalb einer Gruppe auftreten, bei einigen Familien und Spezies endlich gänzlich verschwinden können. Das ist in der That der Fall bei Anodonta. Und zwar zeigen dies Carrière's eigene Angaben, denn er findet (Nr. 10, S. 22) nur einen kurzen, rundlichen, von Flimmerepithel ausgekleideten „Sack“ im hinteren Ende der Fusskante, dessen Natur als rudimentäres Organ keineswegs bewiesen ist. Bei *Unio pictorum* ist das Verhalten ähnlich. Beide Fälle sind in Fig. 16 A. und B, und Fig. 17 von Carrière abgebildet. Grosse Exemplare von *Anodonta ponderosa* und *piscinalis* haben aber mindestens drei spaltförmige Oeffnungen. Ich habe mich davon auf das bestimmteste überzeugt und Griesbach hat (Nr. 7) den mittleren beschrieben und abgebildet,

und zwar nach einem mikroskopischen Schnitt und mit einem Mikrotom angefertigt, und aus einer tadellosen Schnittserie. Da findet sich aber auf dem Eingang dasselbe Flimmerepithel, das die Körperoberfläche bedeckt, und das setzt sich eine Strecke weit in das Innere hinein fort, um dort aufzuhören, wo der Uebergang in die Bahn der Hämolymphe sich vollzieht. Was aber ausdrücklich hiermit gesagt sei, ist das Fehlen irgend einer Drüse, oder irgend eines Drüsenrudimentes. Mein Opponent war also nicht im Recht, den weitgehenden Schluss zu ziehen, alle die Säcke und Spalten an dem Fuss der nicht byssusführenden Muscheln seien rudimentäre Byssusorgane; denn an dieser Stelle findet sich erstens eine Spalte, die in die Bahn der Hämolymphe führt, also nicht blind geschlossen ist, und eine Drüse fehlt, wie sie bei anderen Muscheln in der Nähe gefunden wird.¹⁾ Hier existirt also nur die Einrichtung für eine direkte Communication zwischen Blutbahn und dem umgebenden Medium, und ein Byssusorgan hat an dieser Stelle nicht die geringste Spur zurückgelassen. Ich habe Jahre lang

¹⁾ Nebenbei möchte ich hervorheben, dass Carrière eben nur eine einzige Oeffnung bei *Anodonta anat.* untersucht hat, während Griesbach und ich drei nachgewiesen haben, zwei sind ihm also entgangen. Offenbar hat er zu früh die Untersuchung dieses Thieres abgeschlossen. Ueber *Unio pictorum* (Nr. 10, S. 22) drückt er sich sehr unbestimmt aus; es „scheint sich der Vorgang ähnlich“ (sic) zu verhalten, er fand den sehr kleinen, fast kugelrunden Sack unter 3—4 Exemplaren nur einmal. Natürlich sieht er gerade in dieser Inconstanz einen Beweis dafür, dass es sich hier um ein rudimentäres Organ handle. Nach der eben angeführten Zahl der festgestellten Pori bei *Anodonta ponderosa* und *piscinalis* glaube ich mit weit grösserem Recht voraussetzen zu dürfen, dass diese Spalten nicht fehlen, und also abortiv geworden, sondern eben der Beachtung entgangen sind.

mit diesen Thieren so zu sagen gelebt, hatte sie unter beständiger Controlle so lange, bis ich wiederholt im Stande war, diese Oeffnungen unzweifelhaft zu sehen: dann zu untersuchen mit der Lupe, mit der Sonde, und auf Schnitten. Griesbach hat jüngst eine Methode angegeben, die schneller zum Ziele führt. Er legt die Thiere in eine Schale mit Wasser, mit der ventralen Seite der Wasserfläche zugekehrt, und untersucht mit der Lupe die Schneide des Fusses von grossen Exemplaren. Nach einiger Zeit werden die Schlitzte sichtbar, weil sie zu klaffen anfangen. So lange dies nicht der Fall ist, sucht auch das beste Auge vergebens, selbst mit den vorzüglichsten Lupen. Ich gebrauche mit Absicht hier die Superlative, und habe dort oben die grossen Exemplare der Anodonten erwähnt, weil es eben mit kleinen wegen der Kleinheit der Schlitzte gar sehr schwierig ist.

An den von mir untersuchten Exemplaren von *Unio margaritifera* aus dem bayerischen Wald, dieselbe, welche auch v. Hessling so ausführlich beschrieben, sah ich stets nur eine Oeffnung. Griesbach (Nr. 7) bildet bei einer *Unio* drei solche Spalten ab. Allen früheren Beobachtern und mir selber sind zwei entgangen. Ich habe also nur die eine untersucht, welche auch Carrière erwähnt, und welche der mittleren Spalte an dem von Griesbach abgebildeten Exemplar entspricht. Bei einigen marinen Lamellibranchiaten ist dagegen die Spalte, die ich im Auge habe, höchst auffallend auf eine cylindrische Erhebung verlegt, die wie bei *Mytilus*, *Pinna* und *Pecten Jacobaeus* 1 1/2 Cm. Länge und mehr erreichen, bei *Spondylus gaedropus*, *Argus umbellatus* schirmartig werden kann. Diese Bildungen werden als Spinnfinger bezeichnet, verdienen aber selbstverständlich diesen Namen nur bei den mit einem Byssus versehenen Arten. Poli be-

spricht die schirmartigen Bildungen auf der Fusskante byssusloser Spezies wohl richtiger als „Trachea abdominalis“, und ich habe die Bezeichnung „Wasserrohr“ angewendet. Delle Chiaje gebrauchte „Fori aquiferi“ (von Foro, das Loch). Also die Löcher existiren, und die sich anschliessende „Wasserröhre“ auch, aber die letztere muss man immerhin, trotz der auffallenden Schirme und Spinnfinger, dennoch im Innern der Gebilde aufsuchen und verfolgen. Selbst sehr vollkommene Schnittserien bieten, sobald man nicht grosse Exemplare gewählt und dieselben in Chromsalzen erhärtet und andere, die man injicirt hat, für den klaren Nachweis der Röhre und ihres Zusammenhanges mit der Blutbahn noch immer, wie es scheint, Schwierigkeiten genug. Es ist also durchaus nicht gleichgiltig, was für Exemplare man für die Untersuchung wählt, weil die Deutlichkeit des anatomischen Details und damit das Urtheil über die physiologische Rolle von der Klarheit der gewonnenen Bilder nun einmal abhängt.

Der Anfang der Wasserröhre, der Porus aquiferus sitzt also bei Pinna und Mytilus und Spondylus auf einem vorgestreckten, cylindrischen und schirmartigen Fortsatz. Auch auf ihm ist der Porus bald sehr deutlich und leicht zu finden, Spondylus gaedropus, Pecten, Argus, oder sehr schwer, weil klein und verborgen, wie bei Pinna und Dreysona. Dieser Porus setzt sich fort in einen Kanal, oder eine Röhre, deren Wände von zahlreichen Oeffnungen durchbrochen sind. Diese Oeffnungen führen direkt in die Bahnen der Hämolymphe. Diese Communicationen mit der Bahn der Hämolymphe hat Carrière bei seinen Studien über die Drüsen im Fusse der Lamellibranchiaten niemals deutlich vor Augen gehabt und dadurch entgieng ihm ein wesentlicher Theil jener Strukturverhältnisse, die ich beschrieben habe. Trotz erneuter Erörterung des Sachverhaltes durch Griesbach und

durch mich selber bleibt er ohne eine weitere Prüfung ¹⁾ bei seinen frühern Behauptungen. Er bestreitet nicht die Existenz dieser Spalten, die wir die Pori aquiferi nennen, aber den von uns ausdrücklich hervorgehobenen Zusammenhang mit der Bahn der Hämolymphe, und wiederholt, das seien lediglich Drüsenausführungsgänge. Dabei beruft er sich auf Barrois (Nr. 31 u. 32). Allein ich finde bei jenem Forscher nur Belege für die Existenz von Drüsen, die ich nicht läugne. Doch hat auch er, und das ist immerhin bemerkenswerth, Formen gefunden, bei denen nicht nur Byssus und Byssusdrüsen fehlen, sondern sogar jene kleinen Drüsen, welche sonst hinter dem Epithel der Fussspalte liegen. Bei der ganzen Familie der Tellinidae (Nr. 32) existirt kein Byssus, die Drüsen fehlen, dafür ist ein „Kanal“ von verschiedener Länge und von verschiedener Form vorhanden, über dessen Rolle Barrois sich nicht äussert. „M. Carrière nous fait savoir, que cette fente du pied des Lamellibranches avait déjà été signalée comme faisant partie accessoire du système circulatoire: nous avons vu, qu'il n'en était rien!“ Man sieht deutlich, dass er auf Carrière's Autorität hin diese Angelegenheit von kurzer Hand erledigt. Nun wurde schon mehrmals, durch die Vorlage von ganz getreuen Abbildungen, darauf hingewiesen, dass hier zweierlei anatomische Verhältnisse vorliegen können und oft vorliegen:

¹⁾ Selbst in seiner neuesten Mittheilung wiederholt er seinen Standpunkt, und erklärt, Griesbach habe die Mündungen der Klebdrüse in der Spitze des Spinnfingers bei *Mytilus* für den Eingang in den Centralkanal gehalten, in denselben Kanal, den ich Wasserrohr nenne. Wer aber die Abbildungen Griesbach's genau ansieht, kann unmöglich auf die Vermuthung kommen, dass es sich dort um eine Verwechslung handeln könne.

- 1) Klebdrüsen und die dazu gehörigen Drüsenausführungsgänge.
- 2) Ein diesen Drüsen und den Ausführungsgängen zwar nahe liegender, aber in seiner Function und seinem Bau völlig verschiedener Wasserkanal.

Ich erlaube mir also, nachdem gegen diesen letzteren Punkt noch immer Widerspruch erhoben wird, auf die Abbildung von *Mytilus* in meiner jüngsten Mittheilung (Nr. 5, Fig. 10), ebenso auf jene von Griesbach (Nr. 7, Fig. 8, 13, ebenso auf Fig. 9 daselbst) zu verweisen, und bemerke nur folgendes:

In dem Spinnfinger von *Pinna* und *Mytilus* befindet sich, seine ganze Länge durchlaufend, ein beträchtlicher Kanal, in welchen Bahnen der Hämolymphe direkt einmünden, und zwar von allen Seiten her. Auf die Richtigkeit dieser Angabe kommt es zunächst an. *Carrière* hat wohl etwas von diesen Spalten gesehen, das ergeben seine Präparate, aber der Zusammenhang mit der Bahn der Hämolymphe ist ihm entgangen. Er erklärt die Pori aquiferi folglich, wie schon erwähnt, für Mündungen von Byssusdrüsen, und das wird so lange fortwähren, bis er sich entweder zu einer neuen Untersuchung entschliessen wird, oder bis durch andere Zeugen die Wahrheit kund wird.

Unterdessen möchte ich doch auf die direkten Beobachtungen über die Wasseraufnahme bei den Anodonten aufmerksam machen, obwohl sie ein erstaunliches Mass von Geduld erfordern. Nach *Sabatier* befindet man sich in einer ungleich günstigeren Bedingung mit der Miesmuschel. Der Spinnfinger, an dessen Spitze die Oeffnung des Wasserkanales leicht sichtbar angebracht ist, eignet sich besser für Experimente, als die lange Kante des beilförmigen Fusses, an der die kleinen Spal-

ten nur zu leicht dem Blick entslüpfen. Ich bin nun überrascht, dass mein verehrter Gegner gerade an den Angaben Sabatier's über die Miesmuschel stillschweigend vorübergeht, ohne ihren Werth in Zweifel zu ziehen. Für jede positive Beobachtung nach dieser Seite hin ist ihm doch ein abfälliges Urtheil zur Hand, die Basis scheint ihm stets verfehlt, warum hat er nicht auch an diesen Angaben das scharfe Messer seiner schnell fertigen Kritik geübt?

Wenn man das Wasser hat ablaufen lassen, das die Muscheln in der Regel innerhalb ihrer Schale festhalten, und hat dann die Thiere in ein Gefäss mit Wasser gesetzt, dessen Rand die Schale nicht erreicht, so kann man sehen, dass die Thiere nach einiger Zeit ihre Schale öffnen, den Spinnfinger herausstrecken, in die Flüssigkeit tauchen, um dieselbe durch wurmförmige Bewegungen aufzusaugen, „pour aspirer le liquide par des mouvements vermiculaires de bas en haut“. Ich denke, man kann kaum bestimmter sein, und man müsste solche Angaben doch auch vorerst als irrig bezeichnen, um mit frischem Muthe weiter schreiten zu können, so ungefähr wie dies mit den nicht minder klaren Angaben von L. Agassiz geschah. Bei *Pyrula carica* und *canaliculata* bemerkte jener nämlich in der Mitte des Fusses dieser Thiere eine bedeutend grosse Oeffnung, weit genug, um eine gewöhnliche Federspule (!) aufzunehmen. Diese Röhre verästelt sich in dem Fusse und mündet endlich frei, durch eine Menge kleiner Zweige in die Bauchhöhle. Dies veranlasste mich, erzählt Agassiz, durch diese Oeffnung der Fusssohle mittelst einer weiten (!!) Röhre zu injiciren und mit der grössten Leichtigkeit (!) glückte es jedes Mal, nicht nur den Fuss, sondern auch die Bauchhöhle und bei anhaltender Injection auch das ganze Gefässsystem zu füllen. Wahrscheinlich wurde anfangs

nur Wasser eingespritzt, weil er hinzusetzt, „ich spritzte auf diese Weise Carmin- und Indigo-Auflösungen in geringer Menge in die Bauchhöhle des lebendigen Thieres, und sah die gefärbte Flüssigkeit verdünnt im Blutgefässsystem weiter geführt“. Die Zeichen im Text sind von mir beigelegt, um die Aufmerksamkeit des Lesers auf die wesentlichen Punkte noch besonders hinzuweisen. Da sind also weite Röhren, die sich mit grösster Leichtigkeit injiciren lassen, und da wird nicht etwa eine zähe, teigartige Masse injicirt, welche besonderen Druck oder dergleichen verlangt, im Gegentheil, Carmin- und Indigolösungen werden in geringer Menge eingetrieben. Ganz dieselben Experimente macht dann derselbe Beobachter mit 5 Zoll langen Exemplaren von *Maetra solidissima*, beschreibt die Oeffnungen, den Verlauf der Kanäle, das verschiedene Verhalten derselben im Innern des Fusses gegenüber von *Pyruia*, kurz, man hat den vollen Eindruck, dass der Verfasser nicht allein die ganze Verantwortung kennt, die er mit der Erzählung dieser Versuche auf sich nimmt, sondern dass er sie auch mit der grössten Umsicht und mit vortrefflicher Methode ausgeführt hat. Darauf wird ihm einfach entgegen gehalten: „Agassiz gerieth eben bei seiner Untersuchung unmerklich aus der Drüse in die benachbarten Blutgefässe“, und das ist mit einer so bemerkenswerthen Sicherheit hingesetzt, ohne dass bei irgend einer dieser Formen irgend eine Nachuntersuchung angestrengt worden wäre, was doch der Fall sein sollte, wenn man solche bestimmte Angaben eines erfahrenen Beobachters als grobe Irrthümer hinstellt. Weil Agassiz die Sinnesorgane in der Seitenlinie der Fische für Wasserporen ansah, was sich später als irrig herausstellte, darum hat er sich „auch in dem andern Fall geirrt“. Das heisst nach diesem neuesten Katechismus: wer in einem Punkt Un-

recht hatte, dessen übrige Untersuchungen taugen ebenfalls nichts, und sind in toto unbrauchbar und falsch. Diesen souveränen Standpunkt mag Jeder nach Belieben einnehmen, ich behalte mir das Recht vor, in dieser Hinsicht noch entgegengesetzter Meinung zu sein, und nehme solange an, dass sich Agassiz mit den oben angeführten Injectionen nicht getäuscht habe, bis das Irrige seiner Angaben erwiesen ist.

Unterdessen ist es überflüssig, den weiteren Einwürfen gegen die Wasseraufnahme bei den Lamelli-branchiaten etwas entgegenzuhalten. Es ist nach alledem selbstverständlich, dass Carrière der Ansicht ist (namentlich Nr. 12, S. 448), die Basis, von der ich bei Anfertigung der Injectionen ausgegangen, und auf welcher ich meine Schlüsse gebaut, sei unrichtig gewesen. Ich hätte eben auch statt in offene Wasserröhren in Drüsenmündungen injicirt u. s. w.

Seit meiner ersten Mittheilung im Jahr 1876 habe ich noch weitere Injectionen angefertigt, namentlich bei *Mytilus* und *Pinna*, und zwar von dem Körper aus, durch Einstich in die Bahn der Hämolymphe, oder vom Sinus Bojani aus. Die Injectionsflüssigkeit dringt in solchem Fall bis in den Spinnfinger vor, und von dort aus in den Wasserkanal. Sie liefert also das gleiche Resultat, sei es, dass man von dem Porus aquiferus aus, oder vom Körper aus die Einspritzung vornimmt. Bei den Füllungen des Wasserrohres von dem Körper aus existirt an der betreffenden Stelle kein Druck, der die angeblichen Drüsenwandungen zerreißen könnte, wie behauptet wird. Die Masse dringt von hinten her gegen den Spinnfinger vor. Um jedem Einwurf dieser Art zu begegnen, hörte die Injection auf, sobald die Masse die Basis des Spinnfingers färbte. Schnittserien zeigen in solchen Fällen, selbst in dem basalen Theil,

nur theilweise Füllung der Blutbahn, nur an den Wänden der nahen Lacunen liegen geringe Mengen des in destillirtem Wasser gelösten und mit etwas Glycerin versetzten Berlinerblau, oder die Karminkügelchen, und dennoch ist die Bahn nach dem Wasserrohr hin offen (siehe die Festschrift Nr. 5, Fig. 6 W. und Fig. 10, Nr. 1) und die Annahme einer Zerreißung ist also eine ganz willkürliche Voraussetzung. Die Basis von der aus ich meine Schlüsse baute, war also hinreichend befestigt, und der Vorwurf, ich hätte statt in offene Wasserröhren in Drüsenmündungen injicirt, mindestens voreilig. ¹⁾

1) Der angebliche Widerspruch zwischen meinen Injectionsresultaten und denen von Agassiz und v. Hessling hat für die vorliegende Frage gar keine Bedeutung. Wenn bei *Unio* die Injection von dem Wasserkanal aus nur die Füllung bis zu dem Sinus Bojani und bis zu den Kiemen gelang, so kann dies doch kein Grund sein, die Zuverlässigkeit der Injectionen überhaupt in Zweifel zu ziehen (*Carrière*). Aus Gründen, deren Erörterung nicht hierher gehört, kann die Injection nicht weiter ungehindert vordringen, das Warum ist aus meiner schematischen Figur des Kreislaufs der Lamellibranchiaten leicht ersichtlich. Wenn nun Agassiz und v. Hessling glaubten, von dem Porus aquiferus aus das ganze Thier injicirt zu haben, so ist das eine kleine wohlbegreifliche Uebertreibung gewesen. Unmittelbar nach der Injection scheint nämlich das ganze Gefäßsystem injicirt. Der Körper, d. h. der Fuss und der Eingeweidesack füllten sich allseitig, ebenso der Sinus Bojani, die Kiemen und also auch die Verbindungsgefäße zwischen den beiden letzteren Organen. Das meinten offenbar die beiden Forscher damit, wenn sie von der Injection des ganzen Thieres sprachen. An v. Hessling's Untersuchungen habe ich persönlich theil genommen, ja einige der Injectionen haben wir gemeinschaftlich ausgeführt und ich erinnere mich der freudigen Ueberraschung, wann sich nach einem gelungenen Versuch von dem Wasserkanal aus der Fuss strotzend füllte. In demselben Sinn hat diesen Ausdruck offenbar auch Agassiz gebraucht. Die eingehende Prüfung meiner eigenen Injectionen hat dann gezeigt, dass jene Angaben nicht so buchstäblich aufgefasst werden dürfen.

Ich unterlasse es, über den Werth oder Unwerth von Injectionen hier in Erörterungen einzutreten, da Carrière bis jetzt darauf verzichtet hat, irgend welche Versuche in dieser Richtung anzustellen. Sie bilden in dieser Frage eben auch eine der Untersuchungsmethoden, welche mit zur Entscheidung herangezogen werden muss, um so mehr, seitdem die neueren Versuche Griesbach's vorliegen, der die Selbstinjection der Thiere einzuleiten vermochte. Nachdem diese übrigens dasselbe Resultat ergaben, wie die von mir angestellten künstlichen Injectionen, haben die Vermuthungen von Zerreibungen vorhandener Membranen u. s. w. (die Fussdrüsen der Prosobranchier Nr. 12) vollends jede Bedeutung verloren. Mit rein theoretischen Discussionen über die Anwendbarkeit oder die Nutzlosigkeit von Injectionen ist nichts gethan.¹⁾

Jedenfalls ist der scheinbare Widerspruch zwischen meinen Resultaten und denjenigen der beiden ebengenannten Autoren gar kein Beweis gegen die Möglichkeit einer Verbindung zwischen Wasserrohr und Blutbahn. Denn die Füllung gelang von dem ersteren Punkt aus allen Experimentatoren. Ob nun in dem einen Fall die Masse etwas weiter vordrang als in dem anderen, ist in anderer Hinsicht ja nicht ohne Wichtigkeit, aber beide Resultate weisen für sich ja doch deutlich auf einen Zusammenhang zwischen Wasserrohr und Blutbahn hin.

¹⁾ Ich gestehe offen, leicht sind mir diese Injectionen nicht geworden und ich kann sehr gut verstehen, dass man wenig Neigung verspürt, dieses Rüstzeug der „groben“ Anatomie hervorzuholen; allein es ist doch auch nicht gut zulässig, von Zerreibungen durch vorsichtig angestellte Injectionen zu sprechen, ohne dass man sich davon überzeugt hat. Seitdem es übrigens möglich ist, die Gefässe in der Keimhaut eines zwei Tage lang bebrüteten Hühnereies zu injiciren, wäre es, wie mir scheint, dann doch gerathen, von „Zerreibungen“ bei feineren Injectionen erst dann zu sprechen, wenn man sie thatsächlich aufgedeckt hat. Ebenso finde

Die Wasseraufnahme durch Pori aquiferi der Lamellibranchiaten steht für mich nach meinen früheren Erfahrungen, und nach all dem, was Griesbach beigebracht hat, vollkommen fest. Aber abgesehen von den eben besprochenen Gründen gibt es noch andere, die in die Wagschale fallen.

Diese sind:

- 1) Die Wasseraufnahme bei den Heteropoden und Pteropoden, welche von Leuckart und Gegenbauer genauer verfolgt worden ist, wobei Wasser in den Pericardialsinus eingeführt wird.
- 2) Die Wasseraufnahme durch Interzellulargänge bei Lamellibranchiaten und Mollusken.

Auf den ersteren Punkt werde ich nicht weiter eingehen, weil mir eigene Beobachtungen fehlen. Uebri-

ich es „überraschend“, beständig dieselben Einwürfe zu wiederholen, ohne auch nur eine erneute Prüfung des betreffenden Streitobjektes vorgenommen zu haben. Ich erwarte wenigstens versuchsweise eine Erklärung darüber, wie es denn gekommen, dass von meiner Seite permanent irrigerweise Bahnen der Hämolymphe vermuthet werden, wo es sich angeblich nur um Drüsenausführungsgänge handelt. Das ist die Pflicht eines Jeden, der diese Angabe wirksam bestreiten will, und einen Beobachtungsfehler aus der Welt zu schaffen gedenkt. Trotz der wiederholten Angaben Carrière's (Nr. 11 und 12) war ich dennoch wohl berechtigt, in der Abhandlung über Coelom und Nephridium dieselben Verbindungen des Wasserkanales mit der Blutbahn darzustellen, weil eine neue und entscheidende Beobachtung von gegnerischer Seite ausgeblieben ist, herab bis zu derjenigen von dem 7. Mai 1883, obwohl Griesbach noch ausführlicher in Wort und Bild auf dieselben Dinge zurückgekommen ist und wieder gezeigt hat, dass wir die Drüse und ihre Ausführungsgänge nicht verkannt.

gens bestehen, soviel ich weiss, keine begründeten Zweifel über die Thatsache selbst.

Was die Wasseraufnahme durch Intercellulargänge betrifft, so habe ich dabei die Resorption durch die Haut im Auge, auf welche Leydig zuerst (Nr. 14) die Aufmerksamkeit hingelenkt hat. Er entdeckte an dem Fuss junger Thiere von *Cyclas cornea* helle Kanäle von 0,0008" Durchmesser (Nr. 16, S. 55), welche an den Wimperzellen bemerkbar werden, also durch die Zellschicht der Haut in die Tiefe dringen. Später hat er diese Angabe weiter ausgeführt (Nr. 17, S. 213) und nicht allein für *Cyclas* auf diese Verbindung der Bluträume mit der Aussenwelt hingewiesen, sondern für die verschiedensten Arten von *Limax*, *Helix* und andere Gattungen zahlreiche Oeffnungen erkannt. Diese damals mit aller Schärfe beschriebenen Kanälchen nannte er *Fori aquiferi*, gebrauchte also dieselbe Bezeichnung für diese mikroskopisch kleinen Gebilde, welche Delle Chiaje für makroskopische, grosse Spalten angewendet hatte. Das führte nothwendig zu Missverständnissen, wie sich zeigen wird. Leydig gebraucht jetzt den Ausdruck „Intercellulargänge“, womit für die Zukunft Verwechslungen ausgeschlossen sind. Seine Vermuthung, dass man es wohl mit einer allgemeiner verbreiteten Erscheinung zu thun habe, hat sich unterdessen bestätigt. Uebrigens konnte er auf die Anneliden verweisen, bei denen zwischen den Zellen der Matrix und der Cuticula eine Menge Lücken, und in den letzteren selber feine Oeffnungen vorkommen. Die Gegner konnte er ferner an seine Beobachtungen über die Hautdecke und die Hautsinnesorgane der Urodelen (Nr. 20) erinnern. Der von ihm erörterte Bau bei *Cyclas cornea*, bei Mollusken und Anneliden stand also keineswegs allein da. Durch

die neuen Erfahrungen über die intercellularen Gänge in der Epidermis der Wirbelthiere, über Stachel- und Riffzellen, und über die Hautathmung lässt sich in der That nichts Begründetes gegen die Annahme einwenden, dass Wasser von aussen in die Intercellulargänge der Epidermis eindringe (Nr. 18), und von dort aus in die Spalträume der Binde substanz gelange, also bei Wirbelthieren in die Lymphbahnen, bei Wirbellosen direkt in die Bahn der Hämolymphe.

Meine eigenen Erfahrungen über Intercellulargänge und ähnliche Einrichtungen sind mancherlei Art. Erstens kann ich die Poren in der Haut der Anneliden bestätigen. Erst jüngst hatte ich Gelegenheit auch bei der Durchsicht von Präparaten einer Taenie, des *Solenophorus megalocephalus*, diese feinen Porenkanäle in der Haut unzweifelhaft festzustellen.

Ich kenne jetzt die intercellulären Lücken von *Helix nemoralis* und zwar vom Fussrand, welche in die Spalträume der darunter liegenden Binde substanz ausmünden. Es ist für mich, namentlich auch im Hinblick auf die Organisation der Cestoden, gar kein Zweifel, dass durch die Haut sowohl dieser als der Gasteropoden Wasser und andere flüssige Substanzen in das Innere des Körpers dringen. Wie viel dabei der Organismus durch andere Einrichtungen regulirend zu wirken vermag, ist hier nicht zu untersuchen. Ich erinnere nur daran, dass diese Intercellulargänge in der Wirkungssphäre der Zellen liegen, und die Aufnahmefähigkeit und die Aufnahmsgrenze unter ihrem direkten Einfluss steht. Es sind besonders zwei Beobachtungen, die eine von F. A. Forel (Nr. 21), die andere von Siebold (Nr. 22), die hier in Betracht kommen. Forel hatte festgestellt, dass Lungenschneckenarten in sehr beträchtlichen Tiefen des Genfersees leben, v. Sie-

bold hat bald darauf gesehen, dass im Bodensee, in 70 m. Tiefe, ebenfalls Limnaen, ihre Verwandten überdiess an verschiedenen Stellen des Gebirges, wie jene in der Tiefe des Wassers leben. Will man sich von dem Vorgang der Anpassung eine Vorstellung machen, so muss man, wie mir scheint, auf die Fähigkeit des Epithels in der Respirationshöhle hinblicken, das sich für Luftathmung und für Wasserathmung adaptirt. Und zwar liegt diese Fähigkeit offenbar nur in dem Protoplasma der Epithelzellen. Sie, die vorher nur mit atmosphärischer Luft in Berührung kamen, vermögen in verhältnissmässig kurzer Zeit sich völlig zur Wehr zu setzen gegen eine allzu starke Imprägnation mit Wasser. Jede pathologische Quellung wird von der lebendigen Zelle überwunden, gleichviel ob die Lungenhöhlen total oder nur partiell mit Wasser gefüllt sind. Solche wasserathmende Lungenschnecken gewöhnen sich sehr rasch, selbst nach sehr langer Zeit, umgekehrt auch wieder an Luftathmung, wie das die Versuche bewiesen, welche von Forel u. A. in Genf mit den Lymnäen angestellt worden sind.¹⁾ Alle diese Vorgänge sind nur möglich unter Betheiligung des veränderter Einwirkung direkt ausgesetzten Zellprotoplasmas. Dieses übernimmt den Kampf mit dem neuen Element zunächst. Unter seiner Herrschaft stehen auch die Intercellulargänge.

¹⁾ Um die genaueren Vorgänge bei dieser Wasserathmung kennen zu lernen, hat Pauly später eingehende Versuche angestellt. — Ich erinnere bei dieser Gelegenheit an ein umgekehrtes Verhalten, nämlich dasjenige der Kiemen als Lungen bei den Crustaceen. Landkrabben leben Monate lang ununterbrochen auf den Inseln Westindiens, und suchen nur zur Fortpflanzungszeit das Meer auf. Es gibt noch ähnliche Beispiele. Welche Breite der Adaption besitzt nicht an solchen das Epithel der Respirationsorgane!

Dass sich die Wirkung des lebendigen Zellprotoplasmas auch auf die Intercellulargänge erstreckt, schliesse ich namentlich aus einer Beobachtung Pauly's (Nr. 23, S. 33). Mit dem Eintreten des Todes nehmen die Thiere ein stark aufgedunsenes Aussehen an, sie werden ödematös. Es ist Wasser, wie ich annehme, durch die Inter-cellularräume nach dem Tod der Zellen in das Innere des Körpers gedrungen. Nur die spezifische, physiologische Kraft der Zelle macht es möglich, dass z. B. niedere luftathmende Wirbelthiere Monate lang lebend unter Wasser aushalten, und also durch die Haut athmen (Frösche). Pfitzner (Nr. 24) meint, die Schleimzellen lieferten vielleicht ein Sekret für die Inter-cellularräume, um das Eindringen des Wassers wie durch eine Art Einsalbung zu verhindern, oder zu beschränken. Das kann ja wohl sein, doch wird dadurch die grosse Rolle, welche dennoch das Zellprotoplasma spielt, nicht im geringsten abgeschwächt. Doch sei dem wie ihm wolle. Unterdessen steht die Existenz der Inter-cellulargänge und ihre Permeabilität über jedem Zweifel. Bei Warmblüthern gelingt es sogar, Fett und metallinische Körnchen durch sie hindurch zu treiben. Ich habe mich bei Gelegenheit einer Arbeit von Voit (Nr. 28) direkt durch die mikroskopische Untersuchung davon überzeugt. Selbst in der dichtesten Substanz, welche der thierische Körper erzeugt, in dem Email der Zähne, finden sich zwischen den Prismen, den Inter-cellulargängen entsprechende Spalten, welche von den Zwischenräumen der Emailzellen hergeleitet werden müssen. Sie lassen sich mit Luft injiciren an dem todten Zahn, und sind an dem lebenden für Flüssigkeiten bekanntlich leicht passirbar.

Eine fernere Einrichtung für Aufnahme von Flüssigkeiten bieten die offenen Epithelzellen, welche sowohl

bei Wirbellosen als Wirbelthieren vorkommen. Es sind dies intracellulare Gänge, welche durch den Körper der Epithelzelle selbst in die Tiefe leiten. Ich erinnere hier nur an offene Epithelwimperzellen, die u. A. Simmroth (Nr. 33) beschreibt und abbildet. Offene Formen von Zellen sind, seit wir die Becherzellen kennen, nichts auffallendes mehr und führe ich zu den von Simmroth abgebildeten von *Paludina vivipara* auch noch jene der Cephalopoden an, die ich als weite becherförmige Cylinder auf der Niere frisch beobachtet habe.

Ich bin bezüglich dieser Intercellularlücken und Intracellulargänge ausführlich gewesen, um meine Stellung zu der Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gasteropoden noch weiter zu begründen. Existiren auch bei *Cyclas* und Gasteropoden keine makroskopischen Pori aquiferi, so sind doch die mikroskopischen vorhanden und wirksam, und die Annahme Leydig's über eine Wasseraufnahme ist daher auf diesen Wegen nicht von der Hand zu weisen. v. Ihering (Nr. 26) hat zweifellos Leydig missverstanden, als er ihm vorwarf, er habe die sogenannten Epithelrinnen des Fusses bei *Cyclas cornea* für in das Innere derselben führende Kanäle gehalten, und es ist ihm bei dem Lesen des Passus offenbar nicht aufgefallen, dass es sich um (mikroskopische) Intercellulargänge handelt. Ihre Permeabilität scheint nach den Erfahrungen Griesbach's (Nr. 7, S. 31, Anmerkung), der den Durchtritt von gefärbten Flüssigkeiten an der Fusskante von *Cyclas* nachzuweisen vermochte, sehr gross zu sein.

Ich habe mich früher gegen die Annahme einer Wasseraufnahme bei den Gasteropoden ausgesprochen, und hatte dabei die Einfuhr von Wasser, durch einen

Porus aquiferus, ähnlich wie bei den Lamellibranchiern, im Auge. Die erste Mittheilung Leydigs war mir damals ebenfalls nicht völlig klar, und meine bezügliche Angabe (Nr. 1) geschah erst in demselben Jahre, in welchem Leydig wiederholt auf diesen Gegenstand zurückkam (Nr. 17). Seit jener Zeit habe ich mich von der Wasseraufnahme der Nacktschnecken wiederholt überzeugt, ebenso wie von der Entleerung durch die Nierenspritze (Leydig Nr. 19^a). Das Wesen der Intercellulargänge ist übrigens seit jener Zeit doch bedeutend aufgeklärt worden. Ich erwähne in dieser Hinsicht namentlich eine jüngste Mittheilung Ranviers (Nr. 25), der sogar einen Mechanismus für eine Erweiterung der intercellulären Gänge gesehen haben will. Es lassen sich also keine berechtigten Bedenken gegen eine Wasseraufnahme durch diese mikroskopischen Intercellulargänge bei *Cyclas*, wie wohl noch bei anderen Muschelarten, ebenso bei den Gasteropoden erheben. Die Hoffnung (Nr. 12, S. 461) ist jedenfalls noch verfrüht, den ganzen Typus der Mollusken von „*Pori aquatici*“, seien sie makroskopische oder mikroskopische, befreit zu sehen. Man kann ja zugestehen, dass der physiologische Grund der Wasseraufnahme noch immer nicht genügend aufgeklärt sei, dass ebenso manche Einzelheiten des Vorganges noch eines besondern Studiums bedürfen, aber die That- sache an sich, bei den Heteropoden und Pteropoden, bei Lamellibranchiaten und Gasteropoden, kann heute nicht mehr ernsthaft in Zweifel gezogen werden, wenn sie auch in der Organisation dieser vier grossen Ab- theilungen in verschiedener Weise durchgeführt ist.

Die Frage, wohin die eingedrungene Flüssigkeit in den beiden letzteren Gruppen der Mollusken gelange, ist ebenfalls aufgeklärt, sowohl durch die direkte Beobachtung, als durch die physiologischen Experimente.

Die Bindesubstanz der Mollusken besitzt wie jene der Wirbelthiere Spalten und Lücken (Nr. 2—4). Auch diejenigen der Mollusken reichen bis dicht unter das Epithel und zwar in sehr beträchtlicher Grösse. Der innige Zusammenhang zwischen Corion und Epidermis ist bei diesen wirbellosen Thieren vielleicht lehrreicher als bei den Wirbelthieren, weil sich der innige Contact zwischen den beiden Schichten auf das leichteste darstellen lässt. Namentlich gelingt bei der Injektion in die Körperhöhle der Gasteropoden die Füllung der interstitiellen Lücken bis unter das Epithel fast ausnahmslos. Es füllen sich leicht die äussersten communicirenden Lacunen, ja, es will mir nach den vorliegenden Präparaten scheinen, als wären die Farbstoffkügelchen direkt in die Interzellulargänge übergetreten. Theoretischen Bedenken kann dieses Resultat nicht mehr begegnen, nachdem ja von anderer Seite direkt, z. B. von Leydig (Nr. 18, S. 180), Fortsetzungen der Lücken aus der Tiefe bis an die Oberfläche des Corion bei *Petromyzon*, *Salamandra maculosa*, gesehen wurden und ihre freie Mündung unter dem Epithel. Von physiologischer Seite ist hingegen kaum ein Widerspruch zu erwarten. Dass dabei ein direkter Zusammenhang mit den in den interstitiellen Lücken vorkommenden Zellen stattfindet, ist mir sehr wahrscheinlich. Ich habe bei Gelegenheit der von Griesbach an *Solenophorus* angestellten Beobachtungen gesehen, dass die Kanäle der Cuticula direkt mit den darunter befindlichen Protoplasmamassen zusammenhängen. Wie hier, so führen auch bei den Lumbricinen z. B. die Poren direkt in die Zellen der hypodermalen Schichte (v. Mojsisovics, Nr. 27). Wie weit diese dem Ideal einer Zelle in dem alten Schwann'schen Sinn entsprechen, will ich hier nicht untersuchen, nur davon habe ich mich bei *Solenophorus* überzeugt, dass die hypodermale Schichte

das Ansehen einer ausgedehnten und unregelmässigen Protoplasmaschichte besitzt, die wie ein Mantel die inneren Organe umhüllt, und in der Bindesubstanz ihre Stütze findet. Bei den Eingeweidewürmern ist zweifellos es es, die als Nervenendorgan functionirt, und Stoffe aufnimmt, und Zellenbrut liefert für Blut und Fortpflanzung.

Leydig hat eine andere Vorstellung (Nr. 18, S. 180) über den physiologischen Zusammenhang zwischen den Zellen der Epidermis und den mit Bindegewebskörperchen gefüllten Spalten der Lederhaut. Er hält dafür, dass ein Theil der zarten Endfäserchen der Epidermiszellen mit den ebenso zart gewordenen Ausfranzungen der protoplasmatischen Zellen der Lederhaut zusammenhängen möge. Es würde sich sonach die Trennung zwischen Epithelien und Bindegewebe nur durch die homogen-streifigen Lagen der Bindesubstanz vollziehen, während die Zellenleiber untereinander in Verbindung blieben, man müsste also in solchen Fällen von intracellulären Gängen sprechen. Das Verhalten der Zellen auf der Riechschleimhaut oder in dem Centralkanal des Rückenmarkes, der Zusammenhang der Cylinderzellen auf der Zunge des Frosches, im Darme, oder der Flimmerzellen in der Trachea der durch Lungen athmenden Thiere mit den darunter liegenden Schichten geben hierfür Belege genug. Aus all diesen Organen sind Zellen beschrieben, die mit ihren feinen Ausläufern in grössere Protoplasma Körper übergangen. Der direkte Zusammenhang ektodermaler Zellen mit solchen von dem mittleren Keimblatt abstammenden ist nach einer grossen Reihe von Beobachtungen bei den Wirbelthieren nicht in Abrede zu stellen. Es ist kein Grund, bei Wirbellosen nicht dieselbe Anordnung vorauszusetzen. Neben dieser intracellularen Verbindung existirte jedoch auch eine zweite Art des Zusammenhanges, diejenige durch Inter-cellulargänge, wo-

bei das Protoplasma in der Bindesubstanz zwischen den Epithelzellen fortlaufend, direkt mit den umgebenden Medien in Contact träte. Bei den Mollusken nähme dieses Protoplasma Wasser auf, und Sauerstoff, vermittelte also jene respiratorischen Fähigkeiten, welche die Physiologie schon längst unter das Kapitel „Hautathmung“ aufgenommen hat. Die Gasteropoden und Cycas liefern zu den vielen vorhandenen Belegen von der Wasseraufnahme durch die Haut ein neues und lehrreiches Beispiel, und zeigen verschiedene Wege, nämlich intercellulare und intracellulare Gänge, während andere Weichthiere grosse, makroskopisch erkennbare Pori aquiferi aufweisen.

Basel, am 11. Juni 1883.

Literatur.

- 1) *Kollmann, J.* Der Kreislauf des Blutes bei den Lamellibranchiern, den Aplysien und den Cephalopoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXVI, S. 87.
- 2) — Die Bindesubstanz der Acephalen. Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. XIII, 1876, S. 558. Mit 2 Tafeln.
- 3) — Häutchenzellen und Myxom. Virchow's Arch., Bd. LXVIII, S. 1. Mit Tafel XIV.
- 4) — Structurlose Membranen bei Wirbelthieren und Wirbellosen. Sitzungsbericht der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, München 1876, Heft II, Math.-phys. Cl., S. 163.
- 5) — Ueber Verbindungen zwischen Coelom und Nephridium. Festschrift zur 300jährigen Stiftungsfeier der Universität Würzburg. Basel 1882. 4^o. Mit 2 Tafeln.
- 6) — Haben die Mollusken einen geschlossenen Kreislauf oder einen unterbrochenen? Amtlicher Bericht der 50. Versamml. der deutschen Naturforscher und Aerzte in München. VIII. Section Zoologie, 3. Sitzung am 21. Sept. 1877, S. 177.

- 7) *Griesbach, H.* Ueber das Gefäßsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXVIII. Mit 1 Doppeltafel.
- 8) — Ueber denselben Gegenstand und unter demselben Titel im Biologischen Centralblatt, II. Bd., Nr. 10.
- 9) — Wasseraufnahme bei den Mollusken. Biolog. Centralblatt, II. Bd., Nr. 18.
- 10) *Carrière, J.* Die Drüsen im Fusse der Lamellibranchiaten. Seper: Arbeiten aus dem zoolog.-zoot. Institut der Universität Würzburg, Bd. V, S. 1. Mit Tafel V und VI.
- 11) — Haben die Mollusken ein Wassergefäßsystem? Biologisches Centralblatt, I. Jahrgang, S. 677.
- 12) — Die Fussdrüsen der Prosobranchier und das Wassergefäßsystem der Lamellibranchier und Gastropoden. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XXI, S. 387. Mit 3 Tafeln.
- 13) — Das Wassergefäßsystem der Lamellibranchiaten und Gastropoden. Zoologischer Anzeiger, 1881, Nr. 90.
- 14) — Die Wasseraufnahme bei den Mollusken. Zoologischer Anzeiger, 1883, Nr. 138.
- 15) *Siebold, C. Th. v.* Vergleichende Anatomie. Berlin 1848. S. 294, Anmerkung 13, woselbst noch weitere Hinweise zu finden sind.
- 16) *Leydig, F.* Ueber *Cyclas cornea* Lam. Müller's Archiv, 1855, S. 47.
- 17) — Die Hautdecke und Schale der Gastropoden, nebst einer Uebersicht der einheimischen Limacinen. Troschel's Archiv, 42. Jahrgang, 1876, Bd. I, S. 209 u. ff. Mit mehreren Tafeln.
- 18) — Neue Beiträge zur anatomischen Kenntniss der Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft in Halle a. S. 1879. 4^o. S. 129. Mit 4 Tafeln.
- 19) — Ueber *Phreoryctes Menkeanus*. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. I, S. 282.
- 19^a) — Zur Anatomie u. Physiologie der Lungenschnecken. Ebenda, Bd. I, S. 43.

- 20) *Leydig, F.* Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morpholog. Jahrbuch, Bd. II, S. 287.
- 21) *Forel, F. A.* Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman, in: Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Lausanne 1869. Tome X, Nr. 62, pag. 217, und desselben Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman, ebenda. Lausanne 1874. Tome XIII, Nr. 72.
- 22) *v. Siebold.* Ueber das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süßwassermollusken. Sitzungsbericht der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-physikalische Classe, Sitzung vom 6. Februar 1875, S. 39.
- 23) *Pauly, A.* Ueber die Wasserathmung der Limnaeiden. Von der Universität München gekrönte Preisschrift. München 1877. Bei Pauly findet sich die Literatur über die älteren und neueren Beobachtungen, Ursachen und Erklärungen dieser Thatsache.
- 24) *Pfitzner, W.* Die Schleimzellen in der Epidermis der Larve von *Salamandra maculosa*. Inauguralabhandlung. Kiel 1879. (Citat nach Leydig Nr. 18.)
- 25) *Ranvier, L.* Sur la structure des cellules du corps muqueux de Malpighi. Comptes-rendus des séances de l'Académie. 26 Décembre 1882.
- 26) *Ihering, H. v.* Ueber die Hautdrüsen und Hautporen der Gastropoden. Zoologischer Anzeiger, I, 1878, S. 274. Ich citire hier nur diese eine Mittheilung Ihering's über diesen Gegenstand und verweise bezüglich seiner andern Auslassungen über denselben Gegenstand auf die Arbeiten von Carrière und Griesbach.
- 27) *Mojsisovics, v. A.* Kleine Beiträge zur Kenntniss der Anneliden. I. Die Lumbricoidenhypodermis. Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. I. Abth. Juni-Heft 1877. Bd. LXXVI. Mit 1 Tfl. Siehe dort den Hinweis auf die bezüglichen Arbeiten von Leydig, Ed. Claparède, u. A.
- 28) *Voit, K.* Ueber die Aufnahme des Quecksilbers und seiner Verbindungen in den Körper. Augsburg 1857.

- 29) *Sabatier, A.* Anatomie de la moule commune. Mémoires de l'Académie des sciences, etc. de Montpellier. Bd. VIII. Montpellier 1872—75. S. 460.
- 30) *Agassiz, L.* Ueber das Wassergefäßssystem der Mollusken. Eine briefliche Mittheilung an C. Th. v. Siebold. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, VII. Bd., 1855, S. 176.
- 31) *Barrois, Th.* Sur l'anatomie du pied des Lamellibranches. Bulletin scientifique du Département du Nord. II^{me} série. 2^{me} année. N^o 1, p. 1.
- 32) — Note sur les glandes du pied dans la famille des Tellinidae. Ebenda, 3. Jahrg., Mai 1880, S. 194.
- 33) *Simmroth, H.* Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXVI. Mit mehreren Tafeln. Ebenda die weiteren Literaturangaben.
-

Craniologische Gräberfunde in der Schweiz.

Von J. Kollmann.

Die folgenden Blätter enthalten einige Mittheilungen über Schädel funde in der Schweiz, die seit dem Jahre 1878 an verschiedenen Orten gemacht wurden. Das gefundene Schädelmaterial ist zum grössten Theil in den Besitz der Basler anatomischen Sammlung übergegangen, welche durch die Herren His und Rütimyer ganz besonders bereichert wurde. Für das craniologische Studium der actuellen Bevölkerung der schweizerischen Lande existirt die ganz respectable Zahl von mehr als 200 Schädeln, aber auch aus den prähistorischen Perioden, der Metall- und Steinzeit, sind viele vortreffliche Spezimina vorhanden.

Die hier zu besprechenden Schädel stammen von folgenden Fundorten:

1. Schädel von Augst (Catalog Nr. α 54).
2. Plattengrab zwischen Stans und Buochs. Dieser Fund ist namentlich wegen seiner Begräbnissart interessant. Die Zeitbestimmung des Grabes ist bei dem Fehlen jeglicher Beigabe sehr schwer. Es ist höchst wahrscheinlich vorchristlich. Auch die osteologische Ausbeute ist ganz ausserordentlich gering gewesen. Es wurden uns nur einige Schädelknochen von Herrn Dr. Jac. Wyrsch von Buochs vorgelegt (1879).
3. Gräber bei Bassecourt (Delémont). Sie wurden 1878 aufgedeckt. Das Collège von Delémont liess dort Gräber eines alten Friedhofes unter kundiger

Leitung öffnen, die unerwartet reiche Beigaben, darunter mehrere Schädel, Schädelfragmente und Skeletknochen, lieferten. Weitaus der grösste Theil der osteologischen Ausbeute wurde mir zur Bestimmung vorgelegt. Herr H. Duvoisin hat im Namen der Commission des Progymnasiums von Delémont das Schädelmaterial dem anatomischen Museum in Basel zum Geschenk gemacht.¹⁾ Ich ergreife diese Gelegenheit, um der verehrten Commission hiermit öffentlich den Dank des Institutes auszusprechen.

Ueber die Beigaben liegt mir ein brieflicher Bericht des Herrn F. Mathey vor, den ich weiter unten zum Abdruck bringe.

Die Schädel tragen in der Sammlung die Aufschrift „Bassecourt Nr. 1—8.“

4. Schädel von Robenhausen. Wurden in der Kiesgrube in geringer Tiefe gefunden. Beigaben fehlten; ob die Schädel mit dem Pfahlbau in Verbindung zu bringen sind, muss unter solchen Umständen völlig unentschieden bleiben. Jedenfalls sind sie sehr alt. Die Knochen sind durch lang dauernde Verwitterung sehr brüchig. Sie sind von Herrn Jaques Messikommer eingesendet worden, und befinden sich in der hiesigen Sammlung mit der Aufschrift: „Robenhausen I. und Robenhausen II.“

5. Schädel aus der Colline de la Balme, von Herrn Burkhard Reber aus Genf zur Ansicht vorgelegt. Die Schädel befinden sich in dem Museum zu Genf.

6. Schädeldach aus dem Pfahlbau von Corcelettes, aufgefunden von Herrn V. Gross.

¹⁾ Mit Ausnahme des Schädels Nr. 13, der mit dem gut erhaltenen Skelet in der Sammlung zu Delémont sich befindet.

Aus dieser Reihe von Schädeln ergeben sich einige werthvolle Erfahrungen bezüglich der ethnischen Zusammensetzung der Schweizer-Bevölkerung, obwohl die Funde sehr weit auseinander liegenden Epochen angehören.

Bei dem Abwägen des Werthes stehen selbstverständlich jene Funde höher, welche mehrere Schädel aus demselben Gräberfelde aufweisen, weil damit die Beurtheilung einer fundamentalen Frage möglich wird, ob nämlich eine Nation, oder ein Volk auch eine einheitliche Varietät in dem anatomischen Sinne darstelle. Die Bezeichnung „Nation“ oder „Volk“ wird ja überhaupt nur dann ertheilt von der entscheidenden Instanz, das ist die Geschichte oder die Zeitgenossen, wenn eine grössere Zahl von Familien gleiches Recht, gleiche Sitte, gleiche Herkunft auszeichnet. Oft genügt schon ein einziger dieser Faktoren, ja selbst der Wunsch allein mit dem Schwert in der Hand, oder auf irgend eine andere Weise energisch und unverkennbar der Mitwelt gegenüber kundgethan.

Nun ist man zumeist der Ansicht, das als ethnische Einheit auftretende Volk sei auch gleichzeitig nur aus Abkömmlingen einer einzigen Menschenvarietät zusammengesetzt. Dabei macht man stillschweigend oder laut die Voraussetzung: Klima, Nahrung, kurz äussere Einflüsse und wohl auch die psychischen Vorstellungen modellirten endlich auch den Körper der betreffenden Menschenkinder innerhalb einer staatlichen Gruppe. Auch aus völlig verschiedenen Varietäten des Menschen würde, so nimmt man an, nach und nach eine sogenannte „gute Menschenrasse“ im zoologischen Sinn des Wortes herangezüchtet, man brauche hierfür nur ein genügendes Quantum Zeit. Die Darwin'sche Lehre ist nicht umsonst in die Welt gesetzt, sie wird auch sofort für die Mensch-

heit herangezogen, und zwar für nichts geringeres, als für die Erklärung der staatlichen Gegensätze, welche u. A. in dem „Rassenkampf“ so deutlich hervortreten. Er steht seit ungefähr 30 Jahren im Vordergrund des Lebens der europäischen Völker. Napoleon III. hat ihn mit der Theorie der natürlichen Grenzen praktisch inaugurirt. In der neuesten Zeit hat dieser sogenannte Rassenkampf schon die mannigfachsten Formen angenommen, und es ist nicht zu erwarten, dass er rasch von der Bildfläche mit seinem Vernichtungswerk verschwinde. Selbstverständlich bleiben auch akademische Erörterungen über diese sociologische Erscheinung nicht aus. Die Craniologie ist nun berufen, hier die wissenschaftliche Entscheidung zu geben. Es handelt sich ja vorzugsweise um rein anatomische Merkmale, welche die „Rasse“ characterisiren, die psychischen gehören in das Gebiet der Völkerpsychologie, und diese lässt sich nicht an leeren Schädeln studiren. Aber am Knochen müssen die physischen oder materiellen Zeichen offenbar werden. Diese Forderung erkennt Jeder an. Ueberdies kommt dazu, dass eine körperliche Verschiedenheit der grossen gentilicischen Gruppen unleugbar vorhanden, und allgemein anerkannt ist. Zwischen Franzosen, Deutschen, Russen und Engländern u. s. w. existirt in der That auch ein körperlicher Unterschied, und Jeder glaubt ihn zu kennen. Die Schwierigkeit liegt nur darin, denselben greifbar zu demonstrieren. Sobald man daran geht, mehrere Individuen der verschiedenen Nationen nebeneinander zu stellen, und sie nur craniologisch und anatomisch mit einander zu vergleichen, schwindet plötzlich die frühere Sicherheit. Die scheinbar festen, greifbaren Rassenmerkmale, welche man vor sich zu haben glaubte, so lange das in unserer Vorstellung durch Abstraction gewonnene Bild eines Volkes mit demjenigen eines anderen

verglichen wurde, erbleichen. Und dennoch das Bild des blonden Engländers mit langem Gesicht und langem Nacken kontrastirt auf's schärfste mit demjenigen des brünetten Franzosen von kleiner Statur oder mit dem eines Russen oder Ungarn.

Man muss ferner zugeben, dass selbst kleine gentilicische Gruppen existiren, die sich scharf von einander unterscheiden. R. Virchow¹⁾ hat auf das bestimmteste gezeigt, dass die Friesen ein verschiedenes anthropologisches Gepräge haben im Vergleich mit den Franken von ehemals und den Franken von heute.

Geht die Prüfung weiter herab zu noch kleineren Völkerfamilien, noch immer findet sich deutliche Eigenart in Sitten und Gebräuchen, begleitet von einer unverkennbaren Reihe körperlicher Unterschiede, welche die Nachbarn trennt. Ja es scheint kaum ein tieferer Scharfblick für das Verständniss dieser feinen unterscheidenden Zeichen erforderlich. Hier in der Schweiz glaubt jeder nicht allein auf das bestimmteste die Basler von den Zürchern und Bernern u. s. f. unterscheiden zu können, noch mehr, zuverlässige und wahrheitsliebende Leute behaupten steif und fest, sie könnten auf Grund äusserer Merkmale selbst die Leute aus einzelnen Dörfern von einander unterscheiden. Und so ist es wohl überall.

Nun findet die Craniologie in der That auch Unterschiede, deutliche unverkennbare Merkmale an den Schädeln, welche vollauf ausreichen, die nationalen Unterschiede zu erklären; Merkmale, welche überdies allen Ansprüchen schärfster Prüfung genügen, welche sogar zeigen, dass recht oft innerhalb einer und derselben Familie scharfe craniologische Gegensätze vorkommen können. Allein diese unterscheidenden Merkmale sind nicht entstanden durch die natürliche Züch-

tung des Klima's und der Nahrung, nicht im Kampf um's Dasein, wie das bekannte Schlagwort sich ausdrückt, sondern beruhen auf ganz anderen Umständen.

Diese Umstände sind die Penetration verschiedener Varietäten in ein und dasselbe Gebiet, und die darauffolgende Vermischung.

Durch Anthropologie und Urgeschichte ist es längst nachgewiesen, dass mehrere Varietäten des Menschengeschlechtes in Europa seit dem Diluvium eingewandert sind, und miteinander gelebt, und sich vermehrt haben. Um zunächst die Schweiz zu berücksichtigen, so haben schon vor langer Zeit die Herren His und Rütimeyer²⁾ vier solche Varietäten innerhalb der alten und jungen Bevölkerung nachgewiesen, und sie mit Namen benannt, welche von den Fundorten der charakteristischen Formen hergenommen sind. v. Hölder³⁾ findet in Württemberg drei verschiedene Varietäten (er betrachtet sie sogar als Spezies), die sich alle an der Zusammensetzung der heutigen württembergischen Bevölkerung betheiligt haben.

Ich habe die Penetration mehrerer Varietäten in die alt-germanischen Gauen südlich der Donau festgestellt, ferner in jene Britaniens, Skandinaviens und in die Gebiete der Liven, Esten u. s. w.⁴⁾

An diesem Ergebniss, das sich auf Beobachtungen an mehr als viertausend Schädeln stützt, wenn man das Material all dieser Beobachter zusammen nimmt, lässt sich in der Hauptsache nichts mehr ändern. Nur in untergeordneten Fragen gehen die Meinungen auseinander. Die Penetration als solche, die Besiedelung Europa's durch verschiedene Varietäten steht fest. Die Vertreter derselben sind bis in die verborgenen Thäler vorgedrungen und finden sich überall. Sprechende Belege hierfür hat u. A., und zwar in er-

drückender Menge, auch die Statistik über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut der Schulkinder gebracht.⁵⁾

Wenn der craniologische Nachweis dieser verschiedenen Varietäten in irgend einem kleinen Gebiete mit Schwierigkeiten verknüpft ist, so liegt dies darin, dass an dem Knochengerüste des Schädels spezifische Merkmale eben nur auf Grund mühsamer Untersuchungen nachzuweisen sind, und dass die seit der Besiedelung ununterbrochene Fortdauer der Kreuzung Mischformen erzeugt, welche die Schwierigkeit beträchtlich steigern. Aber nachweisbar bleiben die Varietäten doch, bis in die letzten Dorfschaften und bis in die einzelnen Familien hinein, Dank der enormen Zähigkeit ihrer Merkmale.

Wäre neben der fruchtbaren Vermischung nicht gleichzeitig die Zähigkeit der Varietätenmerkmale gegen die äusseren Einflüsse so ausserordentlich gross, so müsste schon längst überall vollkommene Gleichförmigkeit der Menschen herrschen. Die Craniologie kann aber den Nachweis erbringen, und jeder vorurtheilsfreie Beobachter bestätigt es, dass das Gegentheil der Fall ist. Was folgt aber aus Alledem?

1. Jede ethnische Einheit Europa's ist aus den Nachkommen mehrerer Varietäten aufgebaut.
2. Die Penetration ist in allen Kulturstaaen schon so weit gediehen, dass in jedem noch so entlegenen Dorfe Vertreter verschiedener Varietäten friedlich nebeneinander leben.
3. Das Zahlenverhältniss, in welchem die Varietäten und ihre Abkömmlinge zu einander stehen, ist in den verschiedenen ethnischen Gebieten ein verschiedenes; darin liegt gleichzeitig die Erklärung, dass dennoch jeder Gau, hinauf bis zu den grossen Völkern, eine bestimmte ethnische Phy-

siognomie aufweist, ungefähr so wie Geldsummen aus Münzen gleichen Werthes bestehen können, aber aus Münzen verschiedenen Gepräges.

Solche Verschiedenheiten des ethnischen Gepräges zeigen auch die in den folgenden Blättern beschriebenen craniologischen Funde. Ich erwähne zunächst denjenigen von Bassecourt, den glücklich erhaltenen Rest aus einem grossen Grabfelde, das bei Gelegenheit einer Bahnbaute aufgedeckt wurde.¹⁾

Die Entstehung des Grabfeldes wird der burgundischen Periode zugewiesen, und alles was wir über seine Anlage wissen, beweist, dass es der Bestattungsort einer ausgedehnten Niederlassung war. Eine Gemeinde hatte hier ihren Friedhof angelegt. Stammen nun die Mitglieder, die friedlich im Leben und im Tod miteinander geeinigt waren, von einer und derselben Varietät des europäischen Menschen? Gehören sie alle zu einer und derselben Rasse? Die Schädel und Schädelreste zeigen bei oberflächlicher Betrachtung einige Uebereinstimmung, denn der grössere Theil, nämlich Schädel 1, 3, 4 und 9 können mit allem Recht als Repräsentanten einer und derselben dolichocephalen Varietät bezeichnet werden; ja auch zwei weibliche Schädel-

¹⁾ Bedauerlicher Weise hat Niemand von der Bahnbehörde irgend eine Nachricht über die freigelegten Gräber an massgebende Kreise gelangen lassen, und so kam es, dass man in Delémont erst nach Abschluss der Zerstörungen etwas davon hörte. Möchten doch die verehrlichen Bahnverwaltungen ihre Ingenieure ein für allemal mit Instructionen versehen, dass Funde irgend welcher Art, wie z. B. alter Friedhöfe, alter Kulturstätten, Knochenfunde von Thier und Mensch, der Bahnbehörde sofort angezeigt und für wissenschaftliche Zwecke bewahrt werden. Das Grabfeld bei Bassecourt war reich an bemerkenswerthen Artefakten, aber sie sind bis auf einen kleinen Rest verschwunden unter dem — Spaten der Arbeiter.

dächer, 5 und 8, müssen trotz einer Entfernung von dem dolichocephalen Index der übrigen, doch zu derselben Gruppe gestellt werden. Soweit die osteologische Charakteristik eine Fixirung des Geschlechtes gestattet, erscheinen vier (1, 5, 8 und 9) weiblich, die übrigen männlich (2, 3, 4 und 7). Neben diesen Langschädeln, welche die Herren His und Rütimeyer zahlreich in der Schweiz gefunden und „Hohbergtypus“ genannt haben, tritt aber noch eine weitere Form auf, die kurz, brachycephal, ist und zwar in einem sehr bedeutenden Grade (Längenbreitenindex 85,5). Beim Fehlen der Gesichtsknochen ist es zwar schwer, irgend welche Angaben über die Form des Angesichts zu machen; doch deutet die Gestalt der Sutura nasofrontalis auf eine leptorrhine Beschaffenheit der Nase und auf hohen Nasenrücken.

Das Fragment Nr. 7 zeigt das Gesicht eines Mannes, den man nach den Erörterungen von Herren His und Rütimeyer zu dem „Siontypus“, also zu einer dritten Varietät stellen muss, die ich auf die anatomischen Formen an Gesicht und Hirnkapsel hin als Mesocephalie mit niedrigem Gesicht bezeichnet habe.

Wir sehen also in Bassecourt bei Delémont drei verschiedene Varietäten miteinander bestattet und zwar in ein und demselben Gräberfeld, was auch anderwärts vorkommt. Das beweist, dass in verhältnissmässig früher Zeit sich schon die Völker, durch Aufnahme mehrerer Varietäten, keiner einheitlichen Abstammung rühmen durften, ebenso wenig wie heute. Schon damals lebten, wie heute, Individuen verschiedener Abstammung friedlich neben einander und schon in dieser frühen Zeit war also Nationalität nicht an gleiche Abstammung gebunden, ebenso wenig wie jetzt.

Die zwei Schädel aus Robenhausen zeigen

ebenfalls keine Uebereinstimmung; der eine (I) weist einen Längenbreitenindex von 75,3 auf, der andere (II) einen Längenbreitenindex von 85,5. Ich kenne keinen Craniologen der Welt, der es wagen würde, zwei Schädel von solch verschiedener Form einer und derselben Varietät zuzuweisen; denn der eine ist ein extremer Kurzschädel, wie solche noch heute in grosser Zahl in ganz Europa vorkommen, der andere ist lang, wie solche genug ganz desselben Schlages ebenfalls noch unter uns leben.

Die Schädel aus der Colline de la Balme sind unter sich ebenfalls nicht gleich. Unter dieser geringen Zahl von fünf leidlich erhaltenen Cranien sind drei verschiedene Varietäten des europäischen Menschen. Sie haben, wie wir aus der Bestattung schliessen dürfen, ebenfalls friedlich miteinander gelebt, der „Rassenkampf“ war noch nicht erfunden. Kämpfe gab es auch damals schon, und blutiges Ringen um die Existenz, aber die heutige Staatslehre oder die öffentliche Meinung dürfen die nächste Veranlassung hierzu nicht in der Verschiedenheit der Rassen suchen. Wir finden es zwar begreiflich, die Verschiedenheit der Völker ist ja vorhanden, und der Menschenmord eigentlich permanent. In höchst interessanter und geistreicher Weise ist neuestens Gumpłowicz⁶⁾ diesem sociologischen Problem gefolgt, das die Naturgeschichte der Menschheit in sich schliesst. Was bedeutet dieser ewige Vernichtungskampf? Zu welchem Zweck stürzen sich die Nationen aufeinander? Warum überall der grosse und der kleine Krieg bis hinab zu demjenigen zwischen den Berufsklassen? Gumpłowicz sieht den letzten Grund in den Rassengegensätzen.

Wir begegnen uns zwar beide in der Annahme eines complicirten anthropologischen Gefüges

innerhalb der europäischen Bevölkerung, allein seine Vorstellung über die Zusammensetzung ethnischer Gruppen ist gänzlich verschieden. Er sieht in der Gliederung der modernen europäischen Gesellschaft, z. B. in der „Classenschichtung“, die drei Stände des Adels, der Bürger und Bauern mit Recht als eine wichtige sociologische Thatsache an. Auf die historischen Anfänge und Voraussetzungen dieser socialen Gliederung zurück greifend, findet er überall die Thatsache der heterogenen ethnischen Zusammensetzung des Volkes, (G. gebraucht hier das Wort ethnisch statt anthropologisch) in Folge einer ursprünglich von einem fremden Stamme (Stamm hier gleichbedeutend mit Rasse) gegründeten Herrschaft. Ich bestreite nun nicht im geringsten die Thatsache der Classenschichtung, auch nicht die Erklärung derselben durch das Eindringen fremder erobernder Elemente, welche die Herrschaft an sich rissen, die Craniologie gibt aber keine Anhaltspunkte dafür, dass die ethnischen Massen, welche siegend die sesshafte Bevölkerung unterjochten, alle die Glieder einer und derselben Rasse oder Menschenvarietät waren. Weder die Massenuntersuchung, welche sich auf mehr als sechs Millionen Kinder Deutschlands, der Schweiz und Belgiens erstreckt, noch die alten Grabfelder weit zurück in die Steinzeit, liefern dafür einen einzigen Beleg. Die Penetration der Varietäten unter sich, und in die einzelnen Länder war schon früher da. Dafür liefert die folgende Beschreibung einiger Gräberfunde neue Belege. Nirgends finden sich nur Abkömmlinge einer Varietät. Es sind stets Vertreter mehrerer vorhanden. Die sociologische Erscheinung eines unablässigen Kampfes innerhalb der Menschheit lässt sich ebensowenig, wie der Kampf zwischen den Nachkommen derselben Thierart oder Rasse auf somatische Gegensätze zurückführen.

Schädel von Augst.

Badenser Seite.

Es sollen dort mehrere Gräber gefunden worden sein und zwar aus zwei verschiedenen Perioden. Der vorliegende Schädel stammt von einem Weibe und gehört einem alten Individuum an, denn der Zahnbogen ist völlig abgenützt. Die linke Hälfte des Gesichtsschädels ist erhalten, die rechte fehlt, ebenso der Unterkiefer. Bei einem Längenbreitenindex von 74,8 ist der Reihengrabertypus deutlich ausgesprochen, namentlich in dem vorspringenden Hinterhaupt.

Norma verticalis. Das Oval regelmässig, vorn ziemlich breit, die Schläfengegend der ganzen Ausdehnung nach leicht gewölbt, die Nähte trotz eines wahrscheinlich hohen Alters noch nicht völlig verschwunden, die Coronalnaht nur in der Gegend der Keilbeinflügel, die Parietalnaht in der Nähe der Emissaria Santorini verwachsen; ebenso die Sutura lambdoidea an der Spitze; kryptozyg.

Norma lateralis. Gute Stirn, mässig hoch, Scheitelkurve bis zur Mitte der Scheitelbeine sanft ansteigend, dann langsam abfallend. Die stärkste Hervorragung über der Prot. occip. ext.; die Verhältnisse in der Schläfengrube normal. Grosser Keilbeinflügel breit.

Norma occipitalis. Nach unten, gegen die Process. mastoidei weichen die Linien auseinander, doch ist die Spitze der Warzenfortsätze wieder medianwärts gewendet.

Norma basilaris. Bei ihr tritt die Kürze des Schädels ziemlich stark hervor, und sie zeigt besser als die *Norma verticalis*, dass man hier nur einen Index von 74,8 vor sich hat.

Norma frontalis. Sehr defekt; Augenbrauenbogen dem weiblichen Typus entsprechend klein. Nase mässig tief eingesetzt, kurz, Nasenrücken, soweit man noch beurtheilen kann, hoch, Fossæ caninae stark, Gesicht schmal, Augenhöhlen gross, der laterale Winkel stark abwärts gekehrt. Foramina supraorbitalia auf beiden Seiten vorhanden.

Der Horizontalumfang beträgt 495 mm.

Aus all diesen Merkmalen ergibt sich folgende Charakteristik: Schmales Gesicht mit hohem Nasenrücken und ziemlich langem Kopf, also leptoprosope Dolichocephalie.

Plattengrab zwischen Stans und Buochs.

Herr Dr. Jac. Wyrsch in Buochs sandte am 29. August 1879 mehrere Fragmente eines Schädels ein. Das Nidwaldner Volksblatt vom 29. März 1879 enthielt über ihre Herkunft folgende Nachricht:

„— H. Enneberg: Auf dem nördlichen Rande des hintern Ennerberges stiessen Erdarbeiter auf unbehauene Kalksteinplatten, die eine Gruft von 220 cm. Länge, 57 cm. Breite und ungefähr gleicher Tiefe bedeckten. Aehnliche Platten, theilweise eine Art wilder Granit, wie man ihn in Buochs u. s. w. erratisch findet, bildeten die Wände. In diesem Grabe fand sich ein menschliches Skelet, das Kopfbende lag so nach Westen, dass der Todte der aufgehenden Sonne gerade in's Gesicht schaute. Die Knochenstücke lassen auf einen festgebauten Mann schliessen; den wohlerhaltenen und vollzählig in Reih und Glied im Unterkiefer eingefügten Zähnen nach darf ein Alter des Todten von über 40 Jahren angenommen werden. Auf den Volksstamm, dem die Leiche angehörte, einen Schluss zu ziehen, wagen wir nicht, da gar keine anderen Spuren, Waffen, Schmuck oder Kleidungsgegenstände, Anhaltspunkte bieten. Soviel mag indessen richtig sein, dass der Todte nicht durch Verbrecherhand und nicht im Kriege hier beerdigt worden; das beweist die Sorgfalt, mit der das Grab gemacht und die Leiche hineingelegt worden. Dass dieselbe sehr alt und wahrscheinlich der vorchristlichen Zeit angehörte, dafür spricht die Grabstätte auf sonnigem Hügel, weit weg von einem

Kirchhofe, sowie die mürben Knochen, welche jedenfalls Jahrhunderte in der Erde ruhten!“

Die Schädelfragmente lassen, selbst nach der Zusammensetzung, wegen des Fehlens wichtiger Theile, nur äusserst unvollständig die Form bestimmen. Der Längsdurchmesser beträgt von der Protub. occip. ext. bis zu dem muthmasslichen Stirnanfang ungefähr 185 mm. Die Breite dürfte wohl 140 mm. nicht überschreiten, so dass sich daraus ein Längenbreitenindex von 76,1 ergeben würde, womit das ganze Verhalten der Scheitelkrümmung übereinstimmt.

Zu Einzelheiten übergehend, bemerke ich, dass das Schädeldach mässig dick ist, einem Mann angehörte von kräftiger Muskulatur, denn die Protub. occip. ext. ist ausserordentlich kräftig, ihre Umgebung rauh und in eine starke Lin. nuchæ auslaufend, eine Form, für die in der letzten Zeit der Name *Torus occipitalis* vorgeschlagen wurde. Auch sonst sind an dem Rest der Schuppe die Eindrücke der Nackenmuskeln sehr kräftig. Die Reste des vorhandenen Unterkiefers und die vorliegenden Zähne sprechen ebenfalls für ein männliches Individuum; die Spin. ment. intern. ist getheilt und scharf ausgeprägt. Die ganze Form des Kieferfragmentes ist elegant zu nennen, denn ein schmaler, enger Kieferbogen und etwas spitzes Kinn deuten auf gracile Formen. Das Alter des Individuums ist mit 40 Jahren wohl ganz richtig bestimmt; die Backenzähne sind sehr stark abgeschliffen und zwar in einer Art, dass man auf viel Pflanzenkost schliessen darf, der bei der primitiven Art der Mehlbereitung in prähistorischer Zeit jedenfalls viel Sandkörner beigemischt waren.

Gräber bei Bassecourt (Delémont).

Diese Gräber wurden im Jahr 1878 aufgedeckt. Das Collège de Delémont liess den Rest des burgundischen Begräbnissplatzes (so nennt man hier Friedhöfe mit Beigaben von Bronze und Eisen) mit Umsicht ausheben. Ich entnehme über die Beschaffenheit der Gräber und ihres Inhaltes dem Briefe des Herrn F. Mathy Folgendes :

„Cet ancien cimetière (les squelettes sont bien alignés et placés à des distances généralement égales) se trouve à environ 400 mètres à l'Ouest du village de Bassecourt; on n'en connaît pas encore l'étendue; la chapelle de St-Hubert, sur la route de Glovelier, l'une des plus anciennes églises du pays, est placée dans l'alignement de ce cimetière. Dans cette chapelle même doit se trouver un ancien monument druidique. C'est au hasard que l'on doit la découverte de ce cimetière. La Compagnie des chemins de fer du Jura a fait établir une balastière en cet endroit, et c'est en exploitant le balast que l'on a découvert ces tombes. Malheureusement on n'a rien fait pour conserver les nombreux et précieux objets qu'elles renfermaient. Ce n'est que plus tard que j'ai fait creuser quelques tombes pour le compte du Musée de Delémont, fouilles qui ont fourni de bien beaux résultats. Ces tombes se trouvent donc dans un balast ou gravier très pur, à une profondeur de 3 à 4 pieds. On n'a pas découvert de traces de sarcophages ou de dolles quelconques; par contre on a observé des empreintes de tissus sur des objets en fer. Dans presque toutes ces tombes on a recueilli différents objets consistant en armes et en ornements. Parmi les armes, un sabre très court, espèce de couteau de chasse, des couteaux de différentes grandeurs, des fers de lances

de javelots et de flèches et des haches en fer; des débris de boucliers plus rares. En outre des boucles de ceinturon et autres de différentes grandeurs, en fer et en bronze; parmi les premières, nous en avons deux avec cisclures en argent et en or; nous en avons aussi une magnifique en bronze.

Parmi les objets d'ornement, il y a surtout les colliers, faits avec des grains en terre cuite de différentes couleurs et grandeurs, en verre et en améthiste plus rarement, mais surtout en ambre. On a recueilli un de ces colliers faisant trois fois le tour du cou, composé surtout de gros morceaux d'ambre avec trois espèces de médailles en or et une broche en or avec ornements en verre de couleur. Il en existe une au Musée de Bâle provenant d'Augst, je crois, qui lui est semblable. On a aussi trouvé des boucles d'oreille en bronze, un peigne en os, des bagues et un beau bracelet en bronze; on a aussi trouvé quelques vases en terre noirâtre, de deux grandeurs: les plus grands se trouvaient aux pieds, et les plus petits entre les genoux.“

Nr. 1. Wahrscheinlich weiblicher Schädel, ziemlich gut erhalten, mit Unterkiefer, das Os basilare fehlt, ebenso der linke Jochbogen, dolichocephal, Index 73,9. Die grösste Breite liegt etwas hinter dem Basion, über der Ohröffnung und hinten, auf dem Planum semicirculare. Muskelleisten schwach, Nähte zum grössten Theil geschlossen, die Coronalnaht vollständig, ebenso die Sagittal- und der mittlere Theil der Lambdanaht. Nur die Sutura squamosa ist offen und der zunächst liegende Theil der Lambdanaht. Keine Schaltknochen, keine theromorphen Aenderungen.

Norma verticalis. Ausserordentlich regelmässiges Oval, das schon an der Stirne ziemlich breit, an den Schläfen nicht eingesunken ist: hinten etwas gebuchtet. Emissaria rechtsseitig vorhanden.

Norma lateralis. Schädelcurve sehr gestreckt, wenig gewölbt, in sanftem Uebergang zu der etwas fliehenden Stirn,

nach rückwärts über die Scheitelhöcker fortlaufend, dann schief abfallend zu der blasig hervorgetriebenen *Facies lib. ossis occ.* Die obere Schläfenlinie reicht nicht bis an die Scheitelhöcker, und geht nicht über die Lambdanaht hinaus, ist auch am Stirnbein wenig deutlich. Eine untere Schläfenlinie nicht sichtbar. Schläfenschuppe kurz und hoch, Warzenfortsatz schwach, klein, *Incisura mastoidea* tief und breit. *Alae sphen.* mässig breit, auf beiden Seiten gleich, stark eingebogen. *Sphenotemporalnaht* offen.

Norma occipitalis gerundet, unten breiter werdend, Seitenlinien gebauht. *Intermastoideallinie* ziemlich gerade. *Protuberantia occip.* schwach, unterhalb eingesunken, *Crista perpendic.* fehlt, *Linea nuchæ superior* sehr hoch, ziemlich stark, *Linea nuchæ inf.* seitlich etwas kammartig, gegen die Mitte zu mehr wulstig.

Norma frontalis. Gesichtsschädel breit, roh und ziemlich stark prognath. Stirn breit, fliehend und etwas platt, *Glabella* gewölbt, *Supraorbitalwülste* fehlend, auf beiden Seiten *Incisuræ supraorbit.* Nasenfortsatz des Stirnbeins breit, geht glatt an der Stirn herunter, ohne Nasenwulst: *Sutura naso-frontalis* platt und eine ebene Linie bildend. Nasenbeine breit, lang, Nasenrücken platt, leicht eingebogen, *Spina nasalis* kurz, schmal, stumpf. *Apertura pyriformis* mässig breit, Höhe nicht genau anzugeben wegen der Unvollständigkeit der Nasenbeine. Augenhöhleingang gross, sehr gerundet, der untere Rand selbst bei horizontaler Aufstellung vorspringend. Oberkiefer erscheint gross, *Fossæ caninæ* fast fehlend. Alveolarfortsatz kurz, vorwärts gereckt. Die meisten Zähne erst nach dem Tod ausgefallen. *Præmolar* rechts schon vor dem Tod ausgefallen, die Alveole theilweise obliterirt. Die Alveolen der Schneidezähne ziemlich schief, die Zahnkronen im Ober- und Unterkiefer ziemlich abgenützt, die Zahnalveolen des Ober- und Unterkiefers wenig vorspringend. Im Unterkiefer fehlen die beiden letzten Molaren: die Zahncurve des Oberkiefers von mässiger Weite: Wangenbeine etwas vortretend, der untere Rand nur wenig abstehend, Ansatz des *Masseters* wenig höckerig, keine *Tuberositas temporalis ossis malaris*. Jochbogen schwach phanerozyg. Unterkiefer eigentlich schwach, nieder, die zwei letzten Molaren schon a. m. ausgefallen. Alveolen obliterirt, Kinn wenig vorspringend.

Norma basilaris lang, doch entsprechend der Breite in der ganzen Ausdehnung des *Plan. temp.* gebauht. Die *Prognathie* und *Phanerozygie* sehr bemerkbar.

Indexes: Längenbreitenindex	73,9.	
Längenhöhenindex	74,5	vom hintern Rand des
Längenohrhöhenindex	67,9.	[Foramen magnum.
Gesichtsindex	88,3.	
Malarindex I ¹⁾	125.	
Malarindex II ²⁾	127,7.	
Nasenindex	48.	
Augenhöhlenindex	100.	

Nr. 2. Nur die Hirnkapsel erhalten, mit Ausschluss der basilaren Theile des Flügelbeins und des Ethmoidale. Der Schädel ist brachycephal mit einem Längenbreitenindex von 85,5, dabei beträchtlich hoch, Längenhöhenindex 81,4: die Stirn ist schmal, 99 mm., nieder, Arcus superciliares mässig, Spuren einer Sutura frontalis, die Coronalnaht seitlich stark gezackt, jedoch der Abschnitt von der Linea temporalis bis zum Keilbeinflügel verwachsen, die Sagittalnaht in der ganzen Ausdehnung verstrichen, ebenso der mittlere Abschnitt der Lambdanaht. Dieser Zustand der Nähte erlaubt das Alter dieses Individuums jedenfalls auf mehr als fünfzig Jahre zu setzen. Die Muskelleisten sind mässig ausgesprochen; namentlich ist die Protuberantia occipitalis schwach, ebenso die Linea nuchæ superior. Processus mastoidei stark, mit grossen Luftzellen; die Temporalgegend stark gebläht. Die Keilbeinflügel nieder, schmal, 15 mm. Die Stenokrotaphie ist nach unten zu sehr beträchtlich: das Foramen magnum zeigt die auffallende Eigenthümlichkeit, dass vom vorderen Rand desselben ein 4 mm. langer und an der Basis ebenso breiter knöcherner Zapfen gerade dorsalwärts gerichtet ist, also einen Stachel darstellt, der gegen die Medulla oblongata gerichtet war. Der Knochen ist in der Scheitelgegend durch Pflanzenwurzeln corrodirt, im Uebrigen dünn und leicht. Reste der Sutura naso-frontalis gestatten auf einen hohen Nasenrücken zu schliessen.

Nr. 3. Besteht nur aus einer Calvaria, d. h. dem eigentlichen Schädeldach, alle übrigen Theile fehlen: stammt jedenfalls von einem Mann. Der Schädel ist gross, die Knochen stark und

¹⁾ Malarbreite gemessen zwischen den unteren Nahtenden der Sutura zygom.-maxill., dividirt durch die Gesichtslänge.

²⁾ Malarbreite gemessen an der hervorragendsten facialen Fläche des Wangenbeines, dividirt durch die Oberkieferlänge.

die Muskelleisten gut ausgedrückt: namentlich ist die *Protuberantia occipitalis externa* so kräftig, dass man selbst von einem *Torus* sprechen kann. *Processus mastoideus* ist gross und stark, die *Linea temporalis* stark ausgedehnt auf der seitlichen Fläche des Schädels, wodurch das *Planum temporale* eine beträchtliche Ausdehnung erhält, ja selbst die *Sutura lambdoidea* erreicht. Die Schläfenliniendistanz beträgt 133, die Stirnbreite 88, die *Arcus superciliares* sind mässig: aus der *Sutura naso-frontalis* und dem noch erhaltenen Stumpf der Nasenbeine lässt sich auf einen hohen Nasenrücken schliessen, ebenso wie auch bei Nr. 2. Der Schädel gehört zu den ausgezeichneten *Dolichocephalen*; sein Längenbreitenindex beträgt 72,5, sein Ohrhöhenindex 65,8; er gehört also ferner zu der niedrigen Form der *Dolichocephalie*, womit auch der ganze Verlauf der Scheitellinie übereinstimmt. Die Stirn steigt erst mässig an, ist nieder, um dann in einem nur wenig gewölbten und gleichmässigen Bogen bis zu dem ziemlich ausgeprägten Ende der Hinterhauptslappen des Gehirns fortzuschreiten, das durch die Hinterhauptsschuppe erkennbar ist. An der Scheitelfläche des Stirnbeins Spuren einer *Crista sagittalis*, ebenso auf dem höchsten Punkt des Scheitels: alle Nähte sind vorhanden mit Ausnahme des untersten Theiles der *Sutura coronalis*, sehr stark gezackt, namentlich die *Lambdanaht*, in deren medialem Theil stark gezackte und symmetrisch gebildete Schaltknochen vorkommen. Innen sind die Nähte verstrichen; die Stirnhöhlen geöffnet und von sehr bedeutender Ausdehnung, sie erstrecken sich in der That auf beiden Seiten bis zum *Processus temporalis ossis frontis*.

Der Schädel stammt also von einem alten Mann, der sämtliche Oberkieferzähne während des Lebens verloren hatte. Ein Stück Oberkiefer dieses Schädels, dessen Gaumen und rechtes Wangenbein theilweise erhalten, zeigt einen vollkommen resorbirten Zahnfortsatz. Ferner sind die *Fossæ caninæ* etwas weit nach aussen gerückt und das Wangenbein vorspringend; der Rest der *Apertura pyriformis* deutet auf eine bedeutende Schmalheit, ein Beweis für eine auch an dem zweiten Schädel hervorgehobene Schmalheit der Nase.

Nr. 4. *Calvaria* von sehr grosser Länge; der Knochen sehr stark verwittert, aber dick, jedenfalls von einem Mann. Die Schläfenbeine fehlen vollständig und es lässt sich nur annäherungsweise ein Längenbreitenindex feststellen. Auf der einen Seite ist

nämlich der untere Winkel des Os parietale noch vollständig erhalten und es hat den Anschein, als ob hier die breiteste Stelle sei. Auf Grund einer möglichst genauen Messung und Berücksichtigung der vielleicht etwas gewölbten Squama temporalis berechne ich eine Schädelbreite von 136 mm.; daraus ergibt sich ein Längenbreitenindex von 70,1, also ein Schädel von einer beträchtlichen Längenentwicklung. Die Parietalnaht, ebenso der mediale Theil der Coronalnaht sind vollkommen verstrichen, die Lambdanaht noch einigermassen sichtbar; die Schädelcurve verläuft in mässiger Wölbung und das vorliegende Schädeldach ist keineswegs flach zu nennen.

Nr. 5. Calvaria, an welcher der grössere Theil der Hinterhauptschuppe fehlt, von einem älteren weiblichen Individuum, das an einer sehr bedeutenden cariösen Erkrankung des Hinterschädels litt, wobei der Knochen stellenweise bis auf die Dura mater geöffnet wurde. An Stirn und Vorderschädel zeigt sich gesunder Knochen, mit Ausnahme der seitlichen Schläfengegend. Die Schädelcurve verläuft von der Stirn an sehr flach und man darf die gegründete Vermuthung aussprechen, dass wenn die Erhaltung des Schädels eine Bestimmung des Höhenindex gestatten würde, wir denselben auch zu den *Chamaecephalen* wie Nr. 3 rechnen müssten.

Nr. 6. Oberer Theil des Gesichtsschädels, bestehend aus dem Stirnbein, dem Oberkiefer mit den Wangenbeinen und einem Theil der Orbitæ. Höhe des Oberkiefers 68 mm., Breite 128 mm., genommen zwischen den beiden hintersten Enden der Wangenbeine. Processus temporalis ossis malaris. Entfernung zwischen den Suturae zygomatico-maxillares (unteres Ende) 95 mm., Entfernung der Foramina infraorbitalia 55 mm., Höhe der Nase 52 mm., Breite der Apertura pyriformis 23 mm., Höhe des Processus alveolaris 17 mm. Breite der Augenhöhle 40, Höhe 29 mm. Entfernung der beiden Foramina supraorbitalia 52 mm., Breite des Processus nasalis ossis frontis 26 mm., Breite der Stirn, dort wo sich die beiden Lineæ temporales zumeist genähert sind, 98 mm. — Länge des Gaumens 53 mm. Breite des Gaumens an der Stelle des zweiten Molaren 37 mm. — Breite des grossen Keilbeinflügels rechts, mit dem Zirkel gemessen, 23 mm. — Der Gesichtsschädel macht einen ungemein kräftigen Eindruck, ohne doch roh zu sein. Die Stirn ist schmal, mässig hoch, und setzte sich dann in guter Wölbung fort. Die Processus zygom. ossis frontis kräftig, ebenso

auch die Linea temporalis. Augenbrauenbogen mässig entwickelt, Glabella hoch, Nasenfortsatz mässig breit; die Sutura naso-frontalis mässig gewölbt.

Nasenindex	44,2
Orbitalindex	72,5
Oberkieferindex . . .	53,1
Gesichtsindex ¹⁾ . . .	89
Gaumenindex	69,8.

Die eben angeführten Indices zeigen, dass der Schädel einem Mann mit ziemlich breitem Gesicht, schmaler Nase und niederen Augenhöhlen (Leptorrhin und Chamækonch) angehörte. Er trägt alle Merkmale jenes Typus an sich, den die Herren Rüttimeyer und His als Siontypus bezeichnet haben. Nachdem das Gesicht zweifellos niedrig ist und der ganze Verlauf der noch übrigen Scheitellinie, ebenso die Reste der Schläfenbeine auf einen mesocephalen Schädel hinweisen, so gebrauche ich für diesen Typus den Ausdruck Chamaeprosop²⁾ Mesocephalie, um eine spezifisch schweizerische Bezeichnung dieses Typus zu vermeiden, nachdem es sich herausgestellt hat, dass das Verbreitungsgebiet desselben ein sehr bedeutendes ist. Als weitere Eigenthümlichkeiten, die zur Charakteristik dieses Typus gehören, sei hier der äusserst seichten Fossæ caninæ gedacht, wodurch die Superficies facialis des Oberkiefers sehr flach wird. Ferner ist der Kieferbogen weit, namentlich nach vorn, und mit starken Zähnen besetzt. Die Canini waren sehr kräftig entwickelt, so dass der Raum zwischen ihnen etwas mehr abgeflacht war. Individuell erscheint eine sehr beträchtliche Verdickung der Crista galli, mit Schmalheit der Lamina cribrosa, so dass die Ausdehnung des Bulbus olfactorius jedenfalls sehr bedeutend reducirt wurde. An der Stelle der vorderen Fontanelle existirt ein dreieckiger, mit der Spitze nach rückwärts gerichteter Knochen; die Basis desselben besitzt eine Breite von 23 mm. Das Alter dieses offenbar männlichen Schädels ist wohl über 40 Jahre zu setzen; die erhaltenen Molaren und Prämolaren des Oberkiefers sind sehr stark abgerieben. An

¹⁾ Der GesichtsindeX wurde bei dem Fehlen des Unterkiefers dadurch bestimmt, dass zur Höhe des Oberkiefers 46 mm. hinzugezählt wurden für die Höhe des Unterkiefers und der entsprechenden Schneidezähne.

²⁾ Chamaeprosop, χαμὰι niedrig, πρόσωπον Gesicht.

den vier ersten Molaren ist in grossem Umfang die Pulpahöhle geöffnet, aber durch neugebildete Knochensubstanz wieder geschlossen.

Nr. 8. Offenbar weibliche Calvaria von beträchtlicher Längenausdehnung. Längenbreitenindex 77,8, Längenohrhöhenindex 64,4. Sehr prominentes Hinterhaupt, wie bei Nr. 3 und 4. Der Schädel etwas asymmetrisch, der linke Hinterlappen des Grosshirns stärker auf der Squama vortretend als der rechte. Die Schädelcurve verläuft sehr flach und an diesem weiblichen Specimen mit schwachen Muskelleisten, kleinem Processus mastoideus, jeglichem Mangel einer Protuberantia occipitalis externa, ist die Chamaecephalie sehr in die Augen fallend. Auch an diesem Frauenocranium ist wie bei Nr. 5 auf der Oberfläche der Scheitelbeine, namentlich in der Umgebung der Tubera parietalia, ein ziemlich ausgedehnter cariöser Process erkennbar.

Nr. 9. Langes Schädeldach, übereinstimmend mit Nr. 1, 2 und 4, wahrscheinlich von einem weiblichen Individuum; dünner Knochen, flache Scheitelcurve; die Sutura naso-frontalis hochliegend, Stirn schmal: der Längenbreitenindex, soweit bei dem Fehlen der Schläfengegend eine Bestimmung möglich ist, beträgt 73,3. Sämmtliche Nähte erhalten und schwach gezackt.

Nr. 13. Cranium, das Obergesicht und die Basis sehr defekt, doch lassen sich Länge, Breite und Höhe des Gesichts bestimmen. Schädel eines kräftigen Mannes von 35--40 Jahren. Im Oberkiefer einige Zähne post mortem ausgefallen, im Unterkiefer alle von vortrefflicher Erhaltung. Norma verticalis lang und schmal, Occiput prominent, Stirn- und Scheitelhöcker fehlend, die Schläfen wenig gebauht. Die Scheitelcurve verläuft sehr regelmässig, geht von den starken und in der Mitte etwas zusammenfliessenden Arcus superciliares auf der niedrigen Stirn zurückweichend in starker Wölbung auf dem Scheitel fort, um sich allmählig zum Occiput hinabzusenken, also vollkommen typisch verlaufend. Die Schläfen von grosser Ausdehnung, die Processus mastoidei gross, doch mit Ausnahme der sehr entwickelten Arcus superciliares alle Kämme und Muskelleisten schwach. So fehlt z. B. am Occiput eine Protuberantia occipitalis externa, die Nackenlinien sind schwach, die Jochbogen schwach, die Schädeldecke dünn zu nennen für den Mann von jedenfalls beträchtlicher Körpergrösse. Das Gesicht ist schmal, doch ist die Nase nicht von edler Form, soweit dies der

defekte Zustand beurtheilen lässt. Der Processus frontalis ist kurz und breit, der Nasenrücken tief eingesetzt und breit, eingesunken. Die Augenhöhlen eckig, die Durchmesser 40 : 33. Der Unterkiefer mässig kräftig, mit einem mässig breiten Kinn.

Längenbreitenindex 71,8.

Längenhöhenindex 74,1.

Der Schädel ist ein gutes Specimen des Hohberg-Typus (His und Rütimeyer), oder nach meiner Bezeichnung der leptoprosopon Dolichocephalen (Langschädel mit hohem Gesicht), die in weiter Verbreitung über Europa vorkommen.

Zwei Schädel von Robenhausen. 1878.

(Pfahlbauern?)

Herr Jacques Messikommer schreibt aus Stegen bei Wetzikon vom 23. Juli 1879 folgendes:

„In letzter Zeit sind in der Kiesgrube bei Robenhausen sechs Gräber gefunden worden. Der Schädel Nr. 1 lag 50—70 cm. tief, der Nr. 2 jedoch nur 30 cm., und ein anderer sogar nur 15—20 cm. Beigaben sind bis jetzt, trotz genauer Untersuchung, noch keine vorgekommen.“

I. Calvaria, gut erhalten, Knochen weiss, Oberfläche ziemlich glatt, klebt ziemlich stark an der Zunge, Längenbreitenindex 75,3, Ohrhöhenindex 66,3. Der Schädel ist ziemlich lang, aber in der Schläfengegend etwas ausgebaucht, wodurch eine Breite von 146 mm. den Index bedeutend herabdrückt. Die Stirn ist mässig schmal, 95 mm. Die Superciliarbogen nur schwach angedeutet, der Nasenfortsatz des Stirnbeins schmal, die Sutura naso-frontalis stark gekrümmt, so dass man auf einen hohen und schmalen Nasenrücken schliessen muss. Die Stirnhöhlen sind sehr beträchtlich, trotz der geringen Entwicklung der Arcus superciliares: die innere Lamelle weicht sehr stark zurück und lässt einen Raum von 14 mm. in der Medianebene für pneumatische Räume. Sie erstrecken sich auch ziemlich weit nach der Seite, so dass im ganzen 60 mm. der Breite von diesen Stirnsinus eingenommen werden. Die Stirn ist sonst gut entwickelt, mässig hoch und geht in ziemlich

scharfem Winkel in den Scheitel über. Die Scheitellinie steigt bis in die Mitte der Scheitelbeine steil an, um dann zur *Protuberantia occipit. ext.* ebenfalls steil sich herabzusenken. Keine *Crista sagittalis*; das Hinterhaupt stark prominent, namentlich jener Theil für die Hinterhauptslappen stark vorgewölbt, darunter Einschnürung, welche der *Protuberantia occipitalis int.* entspricht. Die Cerebellaranschwellung tritt auf der rechten Seite stärker hervor als auf der linken. Die Muskelleisten sind sehr schwach, namentlich die *Linea temporalis*: ihre Distanz beträgt am höchsten Punkt 120 mm. Die Schläfenfläche ist, wie schon erwähnt, sehr gewölbt, namentlich in ihrem hintern Abschnitt. Die grossen Flügel des Keilbeins breit, nicht eingezogen (25 mm.); sie ragen hoch hinauf. Der *Process. mastoideus* sehr klein, die *Incisura mastoidea* weit und mässig tief. Die Muskelleisten auf der *Squama occipitalis* sind ausserordentlich gering und man ist bei dem mässig dicken Knochen versucht, an ein weibliches Individuum zu denken, allerdings von kräftiger Gestalt.

II. Cranium, mit ausserordentlich starken Wandungen, klebt sehr stark an der Zunge, Grundfarbe wie die des vorigen, der Knochen aussen wenig verwittert, leider nur die eine Hälfte der *Calvaria* erhalten, woraus sich jedoch entnehmen lässt, dass dieser alte Robenhauser zu den *Brachycephalen* gehört, mit einem Index von 85,5. Die Art der *Brachycephalie* ist jedoch eine äusserst elegante zu nennen. Nicht dieses jäh abfallende Hinterhaupt, das die *Dissentisköpfe* auszeichnet, auch nicht jene gleichmässige Rundung, welche Längen- und Breitenindex so übereinstimmend macht, dass daraus Bombenköpfe, also vollkommene kugliche Cranien entstehen: in unserem Fall ist das Oval des Schädels eiförmig, Stirn und Hinterhaupt schmal und nur die Ohrgegend sehr stark entwickelt. Dieser Schädel gehört unstreitig einem männlichen Individuum an; die *Spongiosa* ist überall sehr stark, so dass durch sie selbst die Stirnhöhlen verdrängt sind. Die *Temporallinie* ist kräftig, steigt hoch hinauf, reicht weit zurück und eine leichte *Crista temporalis* ist unverkennbar. Der *Processus mastoideus* breit, aber nicht lang; die *Incisura mastoidea* schmal und tief. An der Hinterhauptschuppe die *Linea nuchæ superior* stark, *Protuber. occipit. ext.* fehlend; aber die Hinterhauptlappen sind auch bei diesem Schädel so deutlich auf der Hinterhauptschuppe vorspringend, dass das kleine Gehirn wie darunter geschoben erscheint und die untere Hälfte der *Squama* schief zum Hinterhaupt zieht. Die Nähte

der beiden Schädel ziemlich stark gezackt, sind aussen noch überall sichtbar, mit Ausnahme der seitlichen und untern Partie der Coronalnaht.

Die zwei vorhandenen Unterkiefer gehören zu andern Schädeln. Obwohl der eine verhältnissmässig schwach ist und schon der grössere Theil der Zähne vor dem Tod verloren war, möchte ich ihn doch einem kleinern Individuum zuschreiben, als einem von denen, deren Schädel eben beschrieben wurden. Die mediane Höhe des einen Unterkiefers beträgt 26 mm., die Entfernung der Kieferwinkel 98 mm., die Höhe des Kieferastes, der in einem nahezu rechten Winkel vom Körper aufsteigt, 64 mm. Die Muskelansätze sind ziemlich kräftig; der Processus coronoid. z. B. hoch und schlank. Wo der Masseter sich am Kieferwinkel festsetzte, ist der Knochen etwas nach aussen gebogen; an der innern Seite des Kieferwinkels finden sich an der Insertionsstelle des Pterygoideus intern. starke Knochenleisten und auch die Linea myloidea, ebenso die Insertionsgruben für die Digastrici treten deutlich hervor.

Der zweite Unterkiefer mit der Aufschrift III aus einem dritten Grab ist ebenfalls sehr zierlich geformt, hat wie der vorige einen verhältnissmässig engen Bogen, ist jedoch auf der Vorderfläche in seinen charakteristischen Eigenthümlichkeiten besser modellirt als der vorhergehende, obwohl dies theilweise abhängig ist von der Jugend des Individuums, dem er zugehört hat. Die aufsteigenden Aeste sind abgebrochen, so dass nur an einer Seite der gracile Unterkieferwinkel theilweise erhalten ist. Die mediane Höhe beträgt 32 mm., mit der Höhe der Schneidezähne dazu 42 mm., Spina mentalis interna ziemlich kräftig, Tubercula mentalia deutlich erkennbar; sonst die Muskelleisten gut ausgeprägt. Im Processus alveolaris waren auf der rechten Seite zwei Molaren entwickelt, der hinterste wohl nie zum Durchbruch gekommen; auf der linken Seite ist er sammt andern Schneidezähnen mit kleinen Wurzeln, bereits ausgefallen. Die Zahnkronen sind mässig abgerieben; an zwei Molaren der linken Seite ist Caries am Hals, die aber seltsamer Weise, obwohl die Hälfte der Krone an dem einen bereits durchgefressen ist, die Pulpahöhle nicht freilegte: osteoide Substanz hat stets das geöffnete Lumen wieder verschlossen. An dem Eckzahn und dem ersten Molar ziemlich viel Zahnstein. Nach allem wird man kaum irregehen, das Alter des Individuums auf circa 35 Jahre zu setzen.

Absolute Schädelmaasse.

	Augst.	Platten- grab.	Basse- court 1.	Basse- court 2.	Basse- court 3.	Basse- court 4.	Basse- court 5.	Basse- court 8.	Basse- court 9.	Basse- court 13.	Roben- hausen I.	Roben- hausen II.
Länge	175	185	184	172	193	194	180	180	180	195	190	187
Breite	131	140	136,5	147	140	136	137(?)	93	132(?)	140	146	160
Stirnbreite	92	—	98	99	88	96	98	140	91	92	95	104
Höhe	130	—	137 ¹⁾	140	135 ¹⁾	—	—	—	—	145	—	136 ¹⁾
Ohrhöhe	117	—	118	123	127	—	—	116	—	—	126	120
Jochbreite	—	—	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesichtsbreite	100	—	106	118	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesichtshöhe	—	—	115	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Obergesichtshöhe	54	—	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Höhe { der Nase	49	—	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breite {	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breite { der Orbita	41	—	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Höhe {	35	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Länge { des Gaumens	—	—	51	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breite {	32	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Relative Schädelmaasse.

Längenbreitenindex	74,8	76,1	73,9	85,5	72,5	70,1	76,1(?)	77,8	73,3	71,8	75,3	85,5
Längenhöhenindex	74,3	—	—	81,4	—	—	—	—	—	74,4	—	—
Längenhöhenindex ¹⁾	—	—	74,5	—	69,9	—	—	—	—	—	—	72,7
Längenhöhenindex	—	—	67,9	—	65,8	—	—	64,4	—	—	66,3	—

1) Von dem hintern Rand des Foramen magnum gemessen.

Colline de la Balme.

Ueber den Schädelfund aus der Colline de la Balme berichtet Herr Burkhard Reber¹⁾ aus Genf:

„Im Frühling des Jahres 1880 trug man einen Theil des Hügels, genannt Colline de la Balme, am Fusse des Grand Salève bei Veyrier gelegen, ab, um das Material desselben zur Construction der Eisenbahnlinie St. Julien-Evian zu benutzen. Diese Colline de la Balme, bestehend aus Sand und Gerölle, ist mit einer stellenweise ziemlich dicken Humusschicht bedeckt und mit Weinreben, an den Abhängen mit Gebüsch bepflanzt. Nur einige Fuss tief fand man in mehreren parallelen Reihen etwa 100 menschliche Skelette, von denen 5 Schädel und einige Knochen noch erhältlich waren. Eine Anzahl der Schädel soll nach Lyon gesendet worden sein. Von Steinsetzungen war nichts zu bemerken. Die Meinung, diese Gebeine könnten von gefallenem Kriegern stammen, ist unwahrscheinlich, weil man keine Spur von Uniformen (Knöpfe, Schnallen etc.) oder Waffen vorfand, und weil sich unter den Knochen solche von Frauen und Kindern befanden. (Einer der 5 Schädel ist derjenige eines Kindes.)

Nicht weit von der Fundstätte dieser Gebeine entfernt, in den Steingruben von Veyrier und in den Höhlen des Salève, findet man in Menge Feuersteinsplitter, welche zum Theil als Werkzeuge benutzt worden sind, ferner Zähne und Knochen vorhistorischer, wilder und zahmer Thiere. Nebstdem sind Spuren der Römerzeit zum Vorschein gekommen, so dass man annehmen kann, diese Gegend sei von den der Pfahlbauperiode noch vorangehenden Höhlenbewohnern bis auf unsere Tage

¹⁾ Oberapotheker am Kantonsspital.

bewohnt gewesen. In der heutigen Bevölkerung existirt keine Tradition an die Existenz eines Friedhofes aus christlicher Zeit.“

Die Schädel sind von verschiedenem Erhaltungszustand; 3 besitzen eine ziemlich glatte Oberfläche und machen nicht den Eindruck, als ob sie Jahrtausende in der Erde gelegen hätten (Nr. 1, 3, 4), die übrigen dagegen (Nr. 2 und 5) sind von den Graswurzeln, welche auf dem Schädeldach aufsassen, stark corrodirt, namentlich Nr. 2. Trotz dieser Verschiedenheit ist es aber doch wahrscheinlich, dass diese sämmtlichen Cranien aus ein und derselben Zeit stammen, denn der verschiedene Erhaltungszustand kann von der Lagerung in der Erde herrühren.

Für eine eingehende Messung und Beurtheilung eignen sich nur 3 Schädel, bei denen die Gesichtsknochen und die Schädelkapsel soweit erhalten sind, um die beiden Hauptabtheilungen, Gesicht und Hirnschale, beurtheilen zu können; die übrigen sind ausserordentlich defekt. Von Nr. 3 ist nur die Hirnkapsel vorhanden; nahezu alle Gesichtsknochen fehlen. Es ist überdiess ein kindlicher Schädel, vielleicht aus dem 4.—5. Lebensjahr, an dem wie bei allen Schädeln dieses Alters die Rassencharaktere noch sehr wenig entwickelt sind. Dasselbe gilt trotz einer etwas besseren Erhaltung von dem Schädel eines ca. 8jährigen Kindes (Nr. 4), an welchem die beiden Eckzähne noch nicht zum Durchbruch gekommen sind.

Fallen so 2 Cranien für die Beurtheilung der Rasseigenschaften ausser Betracht, so ist für die übrigen noch der eine Umstand störend, dass die Unterkiefer fehlen, welche für solche Bestimmungen von grosser Bedeutung sind.

Folgende Angaben lassen sich übrigens mit aller Bestimmtheit machen:

Von den 5 Schädeln und Schädelresten gehören 4 zu den brachycephalischen europäischen Varietäten und zwar schwankt die Länge der Hirnkapsel zwischen dem Längenbreitenindex von 80,2 und 91,5. Einer der Schädel (Nr. 4, Kind von 8 Jahren) ist mesocephal und muss also einer dritten europäischen Varietät beigezählt werden. Dafür spricht, abgesehen von dem Index, das eigenartige Vorspringen des Hinterhaupts, wie es bei dem sogenannten „Reihengräbertypus“ vorkommt, den die Herren His und Rüttimeyer „Hohbergtypus“, die Franzosen „race dolichocéphale néolithique“ genannt haben, während Herr Karl Vogt für dieselben Formen einmal den Namen „Apostelköpfe“ gebraucht hat.

Dass die brachycephalen Schädel durchaus nicht alle derselben Varietät zugehörig, ergibt sich namentlich bei der Betrachtung des Gesichtsschädels. Nr. 1 und 2 gehören zu einer andern brachycephalen Varietät als der Schädel Nr. 5; Nr. 2 ist besonders scharf geprägt und springt der Gegensatz zu Nr. 5 in allen Beziehungen scharf hervor. Ich beschränke mich desshalb darauf, diese beiden Schädel als die Repräsentanten zweier verschiedener brachycephalen Varietäten in der Colline de la Balme etwas ausführlicher zu schildern.

Cranium Nr. 2. Hirnschädel ausserordentlich kurz: Hinterhaupt rasch abfallend; Stirn breit, platt; Jochbogen weit vorspringend (phanerozyg.). Das Obergesicht niedrig, wie zusammengedrückt von oben nach unten, und zwar in allen seinen Theilen. Die Augenhöhlen viereckig und niedrig, chamaeconch: Orbitalindex 81,5. Nase kurz und weit geöffnet; Nasenrücken eingedrückt; Nasenbeine sehr kurz. Nasenindex beträgt 56,9, eine Zahl, mit der wir die Platyrrhinie bezeichnen. Die Wangenbeine vorspringend und das Gesicht dadurch breit. Dieser ganze Gesichtshabitus wird wesentlich verschärft durch den bedeutenden Schwund der Zahn-

fortsätze des Oberkiefers. Der Schädel stammt zweifellos von einem Individuum, dessen Alter mindestens auf 70 Jahre zu setzen ist. Allein wenn auch die Zahnfortsätze erhalten wären sammt den Zähnen, die ebenerwähnten Eigenschaften würden dadurch nicht alterirt. Ich habe für diese Varietät wegen der geringen Höhe des ganzen Gesichtsschädels die Bezeichnung „chamæprosope Brachycephalie Europas“ vorgeschlagen. Sie entspricht der von Virchow als „slavische Brachycephalie“ bezeichneten Schädelform; während sie Pruner-Bey als Type mongoloïde den übrigen Brachycephalen Europas gegenübergestellt hat.

Cranium **Nr. 5**, ist der Repräsentant eines gänzlich verschiedenen brachycephalen Typus, der durch ein langes Gesicht ausgezeichnet ist, durch hohen Nasenrücken, durch runde Augenhöhlen, durch langen Ober- und Unterkieferfortsatz. Die Hirnkapsel ist sehr verschieden von der vorigen, mehr eiförmig, aber dennoch brachycephal. Der Repräsentant dieser Varietät aus der Colline de la Balme ist sehr charakteristisch. Der Nasenrücken ist schmal, die Nasenbeine lang; die Höhe der Apertura pyriformis beträchtlich, so dass der Nasenindex mesorrhin wird. Die Höhe der Wangenbeine, des Oberkieferkörpers, ebenso die Form des Gaumens sind charakteristisch für jene europäische Rasse, für welche ich den Ausdruck „leptoprosope Brachycephalie Europas“ vorgeschlagen habe. Die Herren His und Rütimeyer haben für sie den Ausdruck „Dissentisform“ eingeführt.

So enthält also die Colline de la Balme die Reste dreier verschiedener europäischer Menschenvarietäten. Mag nun die Bestattung anderthalb Jahrtausende zurückreichen oder unserm Jahrhundert näher liegen, gleichviel, die Schädel repräsentiren nicht eine Rasse, sondern mehrere. Solcher Grad von Penetration ist schon alt. Völkerwanderungen fanden schon in der Diluvialzeit statt, und deshalb muss man überall mit der Thatsache rechnen, in grösseren Grabfeldern auf Vertreter verschiedener Varietäten zu stossen. Ich gebe zur Vervollständigung der Mittheilungen eine Tabelle der absoluten und relativen Zahlen.

Absolute Schädelmaasse.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Circumferenz	494	499	465	493	511
Stirnbogen	121	111	115	121	125
Scheitelbogen	117	119	103	125	125
Hinterhauptbogen	106	118	114	111	118
Länge I	170	168	154	173	177
Länge II	171	168	154	175	179
Grösste Breite	138	143	141	135	142
Höhe	134	137	130	138	142
Ohrhöhe	115	114	116	—	—
Stirnbreite	90	92	87	92	89
Oberkieferhöhe	(56)	(45)	—	56	69
Jochbogendistanz	127	127	—	(107)	126
Breite der Orbita	38	38	33	34	41
Höhe der Orbita	33	31	30	36	33
Länge der Nase	51	41	—	43	50
Breite der Apertur	23	23	—	22	25
Gaumenlänge	53	47	—	43	51
Gaumenbreite	40	37	—	33	41
Länge der Basis	100	94	—	—	—
Länge des Occiput	41	45	37	57	51

Relative Schädelmaasse.

Längenbreitenindex	81,17	85,12	91,55	78,93	80,22
Längenhöhenindex	78,12	81,54	84,41	79,77	80,22
Breitenhöhenindex	97,10	95,80	92,19	102,22	100
Oberkieferindex	44,09	35,44	—	52,33	54,76
Orbitalindex	86,84	81,58	90,91	105,98	80,48
Nasenindex	45,09	56,09	—	51,16	50
Gaumenindex	75,47	79,72	—	76,74	80,39

Calvaria aus dem Pfahlbau bei Corcelettes.

Aufgefunden von Herrn Dr. Victor Gross.¹⁾

Der Schädel hat das charakteristische braunschwarze Aussehen der Pfahlbauknochen, die äussere und innere Oberfläche glatt, an einzelnen Stellen mit anhängenden Pflanzenfasern. Sein Erhaltungszustand betrifft leider nicht die Stirnpartie, von der ein wichtiger Theil losgesprengt ist. Dafür ist der basale Theil des Occiput noch vorhanden und das rechte Schläfenbein nahezu vollständig, so dass die Form der Calvaria mit einiger Vollständigkeit sich übersehen lässt. Der Schädel stammt von einem jugendlichen, wahrscheinlich weiblichen Individuum; die vorhandenen Nähte sind alle reich gezackt; Alter circa 25 Jahre. Die Maasse ergeben einen dolichocephalen Index von 72_s, der keinesfalls zu hoch gegriffen ist und an dem vollständig erhaltenen Cranium kaum höhere Zahlen ergeben würde. Dadurch stellt sich also der Schädel in die Reihe der dolichocephalen Rassenschädel Europa's und zwar, wie sich durch eine andere Reihe von Eigenschaften zeigen lässt, in die Reihe der europäischen Varietät mit langem Schädel und schmalem Gesicht. Der Knochen ist dünn, glatt, die Muskelleisten wenig entwickelt, das Occiput von jener lang ausgezogenen nestartigen Form, welche typisch ist für die von His und Rütimeyer als Hohbergtypus, von Ecker als Reihengräbertypus bezeichneten Form. Das langgezogene Schädeloval wird gegen die Stirne zu verschmälert (Breite circa 90 mm. an der Linea tempora-

¹⁾ Ueber die interessanten Funde siehe: Gross, V., station de Corcelettes. Epoque du Bronze. Avec cinq planches autographiées. Neuveville, imprimerie A. Godet, 1882. In-4^o.

lis), sie ist überdiess in der sagittalen und transversalen Ebene stark gewölbt. Das losgelöste Stirnfragment lässt auf das bestimmteste erkennen, dass die Sutura nasofrontalis nach oben gewölbt ist. Auch ohne die Nasenbeine darf man aus dem letzteren Verhalten den sicheren Schluss ziehen, dass die Nase schmal war, und mit hohem Nasenrücken versehen. Die ganze Form des Schädellovales und diese letzt erwähnten Zeichen ergeben hinreichend deutlich die Stellung dieses Schädels im Rahmen der europäischen Menschenvarietäten. Das Individuum war ferner durch enganliegende Wangen- und Jochbeine ausgezeichnet. Die Bronzeperiode der Pfahlbauten hatte also schon jene fein geschnittenen Köpfe, die wir nun einmal für klassisch geformt ansehen, freilich neben anderen Varietäten von anderem Schnitt des Gesichtes. Diese elegant geformte Varietät ist gänzlich verschieden von einer zweiten dolichocephalen Varietät Europa's, die ich wegen ihres niedrigen Gesichtes chamaeprosop genannt und deren bekanntester Repräsentant der Alte von Cro-Magnon aus dem Diluvium von Vezère ist.

Absolute Maasse.

Grösste Länge	180.
Grösste Breite	131.
Höhe an dem vordern Rand des Foramen magnum	135.
Breite der Stirn	90.
Länge des Foramen magnum	37.
Breite desselben	33.

Relative Maasse.

Längenbreitenindex	72 ₈ .
Längenhöhenindex	75.



Literatur-Verzeichniss.

- 1) *Virchow, R.* Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. Abhandlungen der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1876. Mit 5 Tafeln. 4^o.
 - 2) *His und Rütimeyer.* Crania Helvetica. Basel und Genf, 1864. Mit Tafeln. 4^o.
 - 3) *c. Hölder.* Zusammenstellung der in Württemberg vorkommenden Schädelformen. Stuttgart 1876. Mit 1 Karte u. 6 Tfln. 4^o.
 - 4) *Kollmann, J.* Schädel aus alten Grabstätten Bayerns. Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, Bd. I. München 1877. Ferner: Archiv für Anthropologie, Bd. XIII u. XIV, unter dem Titel: Beiträge zu einer Kraniologie der europäischen Völker. Mit 5 Tafeln. Braunschweig 1881 u. 82. 4^o.
 - 5) — Die statistischen Erhebungen über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut, in den Schulen der Schweiz. Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. XXVIII, Abth. 1. Commissionsverlag von H. Georg, Basel 1881. 4^o. Ebendort die Literaturhinweise auf die Erhebungen in den Schulen Deutschlands.
 - 6) *Gumplowicz, L.* Der Rassenkampf. Sociologische Untersuchungen. Innsbruck 1883. 8^o.
-

Liste der Geschenke an die craniologische Sammlung seit dem Jahre 1878.

- 1) Deformirter Schädel von Czongrád. Aus der Zeit der Völkerwanderung. (Abguss.) Geschenk des Herrn Prof. *J. v. Lenhossék* aus Pest.
- 2) Schädel aus einer Fundschichte mit Knochen von *Elephas primigenius*, gefunden bei Villars, Dép. Saône et Loire. (Abguss.) Geschenk des Herrn Prof. *Rütimeyer*.

- 3) Weiblicher Schädel einer Eingebornen aus Mozambique.
- 4) Kindlicher Schädel, ebendaher.
- 5) und 6) Schädel von Kafferweibern.
- 7) Schädel eines Buschmannes.

Nr. 3—7 Geschenke des Herrn Dr. med. *Zahn* am Cap.

- 8) Schädel von einem Zuluweib, gestorben in der Capstadt. Geschenk des Herrn Dr. A. *Gönner*.
- 9) Schädel eines Maori (Neuseeland). Geschenk des Herrn Stud. med. *Jacques de Montmollin* aus Neuenburg.
- 10) Schädelfragment aus einem der Weiher bei Arlesheim, mit Fontanellknochen. Geschenk des Herrn Major *Achilles Alioth-Frank* in Basel.
- 11) Schädelfragmente aus der Nähe des Gotthardhospizes. Geschenk von Herrn Dr. *Kober* in Basel.
- 12) Schädel aus den Plattengräbern bei Haunshofen, Station Diemensdorf (Oberbayern). Geschenk von Herrn Kunstmalers *Naue* in München.
- 13) Zwölf Schädel aus Friedhöfen der Stadt Lyon und zwar aus dem 17., 18. und 19. Jahrhundert.
- 14) Schädel aus der Renthierperiode aus der Grotte de Bethénas près Cremieu, Dép. Isère. (Abguss.)
- 15) Schädel aus einem Grabhügel, Camps de Larina, Hières, Dép. Isère. (Abguss.)

Nr. 13—15 Geschenke des *Musée d'histoire naturelle* de Lyon.

Das Ueberwintern von europäischen Frosch- und Tritonlarven und die Umwandlung des mexikanischen Axolotl.

Von J. Kollmann.

Im Frühjahr 1879 erhielt ich aus der Umgebung Basels, aus den Neudorfer¹⁾ Tümpeln, Batrachierlarven, welche die beträchtliche Länge von 10¹/₂ Centimeter besaßen. Sie wurden in der entwicklungsgeschichtlichen Sammlung aufgestellt mit der Bezeichnung *Pelobates fuscus* und erregten dort mehrfach die Verwunderung der Kenner.

Die jüngst erschienene Arbeit von Pflüger:²⁾ „Das Ueberwintern der Kaulquappen der Knoblauchkröte“ veranlasste mich, die Larven nochmals auf ihre Abstammung hin zu untersuchen, denn nach diesen Angaben war die Richtigkeit meiner Bestimmung nicht mehr sicher gestellt. Wenn es in der Nähe von Bonn und Prag Larven von *Rana esculenta* von 11 Centimeter Länge und darüber gibt, so konnten solche offenbar auch bei Basel vorkommen. Meine Diagnose hatte sich früher lediglich auf die Nachricht gestützt, dass *Pelobates fuscus* seine Jugendform bis zu solcher Länge entwickle. Nachdem nun Pflüger nicht nur dasselbe von *Rana*

¹⁾ Neudorf im Oberelsass.

²⁾ Pflüger's Archiv. Bd. 31, S. 134. Bonn 1883.

esculenta beobachtet, sondern gleichzeitig auch einige Anhaltspunkte für die differentielle Diagnose mitgetheilt hatte, war ja eine Gewissheit zu erreichen. Den Larven von *Rana esculenta* fehlen nach ihm die hornigen Grabscheiben am Hinterfuss, welche die *Pelobates*larve besitzt; sie haben ferner eine ganz runde Pupille, während die Larve der Knoblauchkröte einen vertikalen Spalt aufweist.

Die mir vorliegenden Riesenlarven zeigen keinen vertikalen Pupillenspalt und keine Grabscheiben, sind also als Larven von *Rana esculenta* anzusehen. Frisch sind die hiesigen von einem tiefen etwas metallisch glänzenden Braun, das an dem Bauch in gelbliche und weisse metallisch glänzende Marmorirung übergeht, die sich auf die Seiten des Schwanzes fortsetzt, unterscheiden sich hierin also etwas von denen bei Bonn, die eine schwarz-weiße Marmorirung besitzen.

Dass das Spiraculum sich seitlich befindet, sei nur vorübergehend erwähnt, um darauf hinzuweisen, dass es sich weder um Larven von *Alytes obstetricans*, noch um solche von *Bombinator igneus* handeln kann.

Unter den 6 Exemplaren, deren Länge zwischen 8—10½ Centimeter schwankt, befindet sich keine Larve von *Pelobates*, obwohl dieser Batrachier in der Umgegend und gerade auch bei Neudorf vorkommt.

Nachdem diese Larven mir schon wiederholt, und auch dieses Frühjahr im Mai gebracht wurden, ist es sicher, dass sie den Winter überdauert hatten. Dabei ist es nun überraschend, dass sie selbst Mitte Mai noch keine Anstalten treffen, sich in Grasfrösche umzuwandeln. Die Oertlichkeit bei Neudorf wäre hierfür einladend genug und zwar sowohl die flachen Ufer der Tümpel, als die geringe Tiefe, und der reichliche Pflanzenwuchs. Das herrliche Frühjahr des Jahres 1883 gab überdies

dazu gute Gelegenheit. Dennoch thaten dies die Thiere nicht, auch dann nicht, nachdem sie in Gefangenschaft gesetzt worden waren. In einem kleinen Zimmeraquarium hielten sie sich bis Mitte Juni, ohne nur den geringsten Versuch zu machen, terrestrisch zu werden. Sie gingen schliesslich zu Grunde, wohl deshalb, weil die Nahrung ungenügend war. Weder die Larven in dem Aquarium streckten während dieser Zeit die Vorderfüsse durch die Haut, noch hatten dies die aus Neudorf gelieferten gethan.¹⁾ Dabei ist bemerkenswerth, dass auch die Entwicklung der Hinterbeine beträchtlichen Schwankungen unterliegt. Bei einem der grösseren Thiere messen sie 22 mm. Länge von der Leistenfalte bis zur Spitze der längsten Zehe; sie sind an dem einen Weingeistexemplar leicht gebeugt, und es wurde nur die gerade Länge gemessen. Bei einem anderen sind dagegen die gestreckten Beine nur 13 mm. lang und von dem Oberschenkel erst ein Stück von 2 1/2 mm. zu sehen, während in dem vorhergehenden Fall mehr als 10 mm. mit entsprechend grösserem Umfang der Muskulatur an der dreigliedrigen Extremität ausgebildet waren. Dabei zeigen sich an den Ruderschwänzen nicht die geringsten Anzeichen für eine regressive Metamorphose, wie man doch aus der Länge der Thiere, der Extremitäten und der Jahreszeit erwarten sollte. Die ausserordentliche Länge bringt mich sogar auf die Vermuthung, dass diese Thiere schon drei Früh-

¹⁾ Eine hat das linke Vorderbein durchgestreckt, das rechte ist noch bedeckt. Hier scheint wohl überhaupt eine Unregelmässigkeit mit im Spiel zu sein, denn das Freiwerden der Vorderbeine vollzieht sich wohl gleichzeitig. Ich habe wenigstens niemals dreibeinige Larven gesehen. Diese misst 9 Centimeter, während längere Exemplare noch keinerlei Anstalten machen, ihre Vorderbeine zu befreien.

linge alt sind, und demnach schon zwei Winter ihre Jugendform beibehalten haben. Ich schliesse dies daraus, dass mir aus derselben Oertlichkeit und um dieselbe Zeit andere von nur 5—6 Centimeter Länge zugekommen sind. Diese stammten offenbar auch aus dem Vorjahre, denn im Mai, 4 Wochen nach der Laichzeit, gibt es nirgends Larven von solcher Länge. Solche Differenzen derselben Froschlarve unter denselben Verhältnissen rühren höchst wahrscheinlich von einem einjährigen Altersunterschied her. Es ist gar nicht abzu sehen, warum die einen Thiere nur halb so gross als die anderen werden sollten unter völlig denselben Bedingungen. Selbst für den Fall, dass die kleineren von einer anderen Spezies stammten, vielleicht von *Rana temporaria* — es zeigen sich nämlich auf dem Ruderschwanz bräunliche Flecken — ist der Längenunterschied noch immer so bedeutend, dass er nur durch die Altersdifferenz eines ganzen Jahres erklärbar scheint. Mit meiner Vermuthung stimmen übrigens auch die Beobachtungen von Wiedersheim¹⁾ und Brunk²⁾ über *Alytes*-Larven, die zwei Jahre und darüber den reinen Larvencharakter bewahrt hatten. Daraus geht hervor, dass unter bestimmten, in dem Organismus der Larven selbst wirkenden Umständen die Verwandlung in die terrestrische Form des Thieres unterbleibt. Ich will nicht bestreiten, dass ein frühzeitiger Winter im Stande sei, die Dauer des aquatilen Aufenthaltes zu verlängern (Pflüger), und es ist höchst überraschend, dass diese Organismen ein solche Anpassungsbreite besitzen, allein es zeigen die Angaben aus dem anatomischen Institut zu Freiburg, jene der Marie von Chauvin u. a. m., dass noch an-

¹⁾ Zoolog. Anzeiger, Nr. 5.

²⁾ Ebenda, Nr. 104.

dere Einflüsse diese in dem Organismus vorhandene Fähigkeit des Festhaltens an der embryonalen Form auslösen können.

Nicht minder auffallend ist ferner neben der Breite der Anpassung, dass die Thiere aus der nach unsern Vorstellungen ihnen aufgezwungenen Gefangenschaft in dem feuchten Element nicht sofort entfliehen, sobald sich die Gelegenheit hierfür bietet. Statt dass sie mit den ersten lauen Lüften an das Land steigen, ziehen sie vielmehr, gegen unsere Erwartung, einen längern Aufenthalt im Wasser vor. Ihre Natur ist gar nicht mehr so begierig, terrestrisch zu werden, sie halten ihre jugendliche Form fest, eine Erscheinung, die ich der Kürze halber mit Neotenie ¹⁾ bezeichnen will, um dafür ein Wort zu besitzen. Während Pflüger darauf aufmerksam macht, wie werthvoll die Thatsache des Ueberwinterns solcher Larven an sich, für die Geschichte der Anpassung sei, möchte ich hier daran erinnern, dass dadurch eine frühere Discussion über eine ähnliche Erscheinung wieder angeregt wird, welche die Verwandlung des mexikanischen Kiemenmolches hervorgerufen hatte. Wenn ich den Zusammenhang richtig deute, dann stehen wir mit der Neotenie unserer Batrachierlarven vor einer Entwicklungsphase, die mit derjenigen des Axolotl manche Vergleichungspunkte gemein hat. Bekanntlich hatte derselbe in Mexiko völlig darauf verzichtet, terrestrische Kleidung anzulegen, erst der Jardin des plantes erinnerte ihn daran, die längst verlernte Gewohnheit wieder einmal aufzunehmen und ein Amblystoma zu werden. Man verzeihe, wenn ich hier die Lebensgeschichte des Kiemenmolches in dieser Form erzähle, es geschieht nur, um den Fall uns etwas näher zu rücken.

¹⁾ νέος jung, τείνω halten, hinhalten.

Eine lange Zeit hindurch, deren Bestimmung unmöglich ist, ist so der Axolotl in seiner Entwicklung nur bis zu der Perennibranchiatenform weitergeschritten. Die Kiemen abzuwerfen, und sich zu dem Betreten des Landes auszurüsten, dagegen weigerte sich seine Natur. Weismann ¹⁾ nannte dieses Benehmen „Rückschlag, Atavismus“.

v. Ebner bemerkt nun sehr richtig, ²⁾ dass die dauernde Fixirung eines embryonalen Entwicklungsstadiums nicht als Rückschlag bezeichnet werden dürfe, sonst müsste man alle Bildungshemmungen als Rückschläge ansehen. Wiedersheim ³⁾ schliesst sich im ganzen dieser Auffassung an. Das Verharren des Axolotl in seinem Jugendgewand könne man zwar, meint er, noch als Rückschlag bezeichnen, allein das gehe wohl nicht mehr an für die grossen Tritonlarven Jullien's und Fillipi's, und auch nicht für den *Siredon mexicanus*. Diese Fälle scheinen ihm besser die Bezeichnung „Hemmungsbildungen“ zu verdienen. Auch nach meinem Dafürhalten liegt hier Atavismus in der concreten Form dieses Begriffes nicht vor. *Amblystoma* muss wie alle Tritonen durch das Larvenstadium hindurch. Wenn es auf diesem ihm vorgeschriebenen Entwicklungsgang stehen bleibt, und als Axolotl vergisst, terrestrisch zu werden, so kann das im strengen Sinn des Wortes nicht mehr Atavismus genannt werden. Allein auch das Wort

¹⁾ Ueber die Umwandlung des mexikanischen Axolotl in ein *Amblystoma*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1875.

²⁾ Ueber einen Triton *cristatus* Laur. mit bleibenden Kiemen. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Graz, 1877. Mit 1 Tafel.

³⁾ Zur Anatomie des *Amblystoma Weismanni*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXXII. Mit 2 Tafeln.

„Hemmungsbildung“ ist hier nicht am rechten Platz, weil dieser Begriff gleichzeitig den eines pathologischen Eingriffes und den Hinweis der Lokalisierung auf einzelne Organe in sich schliesst (Hassenscharte, Wolfsrachen, Spina bifida u. s. w.). Das abnorme Verharren von so hoch entwickelten Vertebraten auf einer niederen ontogenetischen Entwicklungsstufe, ist eine für die Biologie völlig neue Thatsache. Die vorhandenen Begriffe passen daher nur sehr unvollkommen, und der Versuch, sie dennoch dafür zu verwenden, erzeugt nur neue Schwierigkeiten. Ich habe deshalb vorgeschlagen, den Ausdruck „Neotenie“ für diese Erscheinung zu gebrauchen, um damit das Festhalten einer Entwicklungsstufe anzudeuten.

In diesen Begriff muss jedoch gleichzeitig die Vorstellung mit aufgenommen werden, dass von der festgehaltenen Stufe aus, auch eine Weiterentwicklung, dem Wesen der Larven entsprechend, stattfindet; denn wir müssen annehmen, dass der Axolotl zunächst geschlechtslos war, dann aber, in dem Larvenstadium verharrend, allmählig geschlechtsreif wurde und sich fortpflanzte. Anfangs werden dies nur einige Individuen gethan haben, später folgten mehrere. Diese zwei Stufen, die geschlechtslose und die geschlechtsreife, sind unbedingt auseinander zu halten. Man kann die eine als erste Stufe, die zweite als Siredonstufe bezeichnen. Die Ontogenie des Amblystoma hätte demnach ursprünglich eine erste Stufe durchzumachen gehabt, wie noch heute alle Batrachier, Tritonen u. s. w., dann die Siredonstufe, nämlich diejenige des Axolotl, um schliesslich den Entwicklungsgang in dem Amblystoma, der dritten Stufe, zu vollenden. In den Gewässern Mexikos vergass das Thier die letzte Phase seiner Ontogenie, und beschränkte sich darauf, in derjenigen des Siredon zu verharren.

Will man das Ausharren der Larven in ihrem unvollkommenen Zustand mit dem Ausdruck Neotenie bezeichnen, so muss jedoch sofort eine totale und eine partielle Neotenie unterschieden werden. Die bis zu der Geschlechtsreife fortschreitenden Larvenformen zeigten nämlich die volle Eigenschaft jener seltsamen Naturkraft. Bisher war hierfür der mexikanische Kiemenmolch der einzige Repräsentant. Allein in Europa kommen wohl ähnliche Erscheinungen vor. Die von Filippi mitgetheilte Beobachtung lässt solche Hoffnung mindestens als zulässig erscheinen. Es würde sich also lohnen, das Formazzathal bei Andermatt im Auge zu behalten, wo unter den erwachsenen Individuen von *Triton alpestris* 96 % ihre Kiemen beibehalten hatten und vollständig entwickelte Geschlechtsorgane zeigten.¹⁾ Die knöchernen Wirbel fanden sich noch larvenartig und wie beim *Axolotl* *amphicæl*. Es konnte leider bis jetzt nicht nachgewiesen werden, ob sich diese Tritonen in dieser Form fortpflanzen, aber das dürfen wir sagen, dass sie das erste Entwicklungsstadium überschritten hatten, und Filippi sie auf der Siredonstufe überraschte. Dass sie in dieser Stufe überwintern, geht aus den Mittheilungen Schreibers hervor, der *Triton tæniatus* 8—9 Centimeter lang, nicht selten im Frühjahr mit sehr entwickelten Kiemen angetroffen hat und mit entwickelten Geschlechtsorganen, die zumal sehr grosse von Eiern strotzende Ovarien zeigten, indess die Geschwister von derselben Brut das Jahr zuvor schon vollkommen aus-

1) Die merkwürdige Thatsache einer fortschreitenden Ausbildung der innern Organisation trotz der Beibehaltung der Siredonstufe ist ein Grund mehr, das Wort Hemmungsbildung aus dem Spiel zu lassen.

gebildet, $2\frac{1}{4}$ —4,4 Centimeter gross ans Land gegangen waren.¹⁾

Also auch in Europa taucht die eigenthümliche Erscheinung auf, dass Triton-Larven im Mai des zweiten Jahres noch nicht an das Land gehen, sondern im Wasser, in ihrem perennibranchiaten Larvengewand stecken bleiben.

Der durch v. Ebner bekannt gewordene Triton cristatus Laur. hatte eine Länge von 13 Centimeter, und kam erst am 8. Juli zur Beobachtung, hatte also nicht allein im Wasser überwintert, sondern war bis zu diesem Tag aquatil geblieben. Er befand sich auf der Sirendonstufe, und war dazu geschlechtsreif: ein Männchen mit zwei Hoden und vollständig entwickelten Spermatogoën! Damit hätten wir einen weiteren Fall von totaler Neotenie in Europa.

Um diese Beispiele in die volle Parallele mit den Vorgängen bei *Amblystoma Weismanni* zu stellen, fehlt nur noch das Experimentum crucis, das beweisen würde, dass auch die Nachkommen perennibranchiat bleiben. Unterdessen ist es jedoch schon von hohem Werth, dass wir die Neotenie auch bei uns in Europa an Larvenformen wiederfinden, das Verhalten des Axolotl dadurch seine frühere exceptionelle Stellung verliert, und als einzelner Fall einer allgemeineren Erscheinung unserm Verständniss näher rückt.

Was nun die Larven von *Rana esculenta*, *Pelobates fuscus*, *Alytes* und *Bombinator* betrifft, die alle gelegentlich einmal überwintern, so wirkt in ihnen offenbar dieselbe Kraft des Organismus. Aber sie schreitet nicht fort

¹⁾ Was hier im Freien sich ereignete, konnte Schreiber auch in einem Aquarium zu Stande bringen, dadurch, dass er die Thiere unter Wasser hielt.

bis zu der geschlechtsreifen Form, so viel bis jetzt bekannt ist. Diese Thiere zeigen diese Fähigkeit also nur partiell. Wie weit dieselbe gehen kann, dafür fehlen noch die Untersuchungen. Abgesehen von der Körperform stehen die Muskeln bei den mir vorliegenden Larven von *Rana esculenta* unter ihrem Einfluss, z. B. die des Bauches, sie sind theilweise noch segmental, die des Schwanzes ebenfalls. Die Zahl der Myomeren beträgt mindestens über vierzig, eine genaue Feststellung ist mir an dem untersuchten Exemplar unmöglich. Der Bauch ist sackartig aufgetrieben und der Darm noch spiralig gerollt. Bei den 2 $\frac{1}{2}$ jährigen *Alytes*larven existirt noch ein hyaliner Primordialschädel, die Geschlechtsdrüsen sind mangelhaft entwickelt. Die Thiere sind ferner kryptobranch geworden, denn während der ersten Stufe sind sie phanerobranch. Neben den in voller Function befindlichen innern Kiemen sind gleichzeitig gutentwickelte Lungen vorhanden. Die Haupt-Organen für das terrestrische Leben sind also angelegt und ausgebildet, und von dieser Seite wäre kein Hinderniss gegeben an das Land zu gehen.

Die ontogenetische Reihenfolge für Anuren und Urodelen wäre also nach den vorliegenden Erfahrungen in folgender Weise aufzufassen:

Amphibien.

I. Ontogenetische Stufe

mit äussern Kiemen, phanerobranch, aquatil.

II. Ontogenetische Stufe, aquatil.

Anuren	Urodelen
kryptobranch und oft partielle Neotenie ohne Geschlechtsreife.	phanerobranch, sehr oft totale Neotenie mit (und ohne?) Geschlechtsreife.

III. Ontogenetische Stufe.

Anuren.

Luftathmende Lungen.

Urodelen.

- a) Luftathmende Lungen.
b) Kiemenathmung.

Es entzieht sich zur Zeit einer weiteren Erörterung, wie viele Species unter den Urodelen regelmässig die letzte Stufe der ontogenetischen Entwicklung erreichen; erwähnenswerth ist, dass Menobranchus nach manchen Beobachtern (Cope) in demselben Verhältniss zu Batrachoseps stehen soll, wie Axolotl zu Amblystoma. Von den Gymnophionen ist auffallende Grösse der Larven (Peters) hervorgehoben worden, wie z. B. bei *Coecilia compressicauda* oder *Coecilia rostrata*¹⁾. Man darf also wohl erwarten, dass bei Coecilien Fälle vorkommen, in denen die Larven länger als ein Jahr bis zu der Erreichung der letzten Entwicklungsstufe brauchen, dass sie also partielle Neotenie besitzen.

Es ist schwer anzunehmen, dass diese seltsame Eigenschaft, der wir eben gefolgt sind, nur auf die Amphibien beschränkt sei, und nicht auch bei anderen Klassen, allerdings in etwas veränderter Form vorkomme. Unter den Fischen besitzen bekanntlich die Petromyzonten ein Larvenstadium. Wie lange sie in demselben gelegentlich einmal verharren können, ist noch nicht festgestellt. Dann drängt sich die Frage auf, ob das Latenzstadium der Eier, das einerseits bei Fischen, Vögeln und Säugethieren in so höchst überraschenden Formen vorkommt, andererseits das Latenzstadium bei den Wir-

¹⁾ Wiedersheim, Anatomie der Gymnophionen. Jena, 1879.

bellosen¹⁾ nicht eine Variante derselben Eigenschaft der Organismen sei, welche ich Neotenie genannt habe, und die auf irgend einer Entwicklungsstufe in Kraft treten kann. Wenn dies, wie ich vermuthe, gerechtfertigt ist, dann darf man voraussetzen, dass auch bei den Pflanzen dieselbe Kraft manche Organismen auszeichne.

Vor wenig Monaten hat eine Arbeit von Brefeld²⁾ die Presse verlassen, worin der Beweis geführt wird, dass die verschiedenen Hefenformen, welche man bisher als selbstständige Pilze beschrieben, und mit dem Namen „Sprosspilze“ bezeichnet hat, keine selbstständigen Pilzformen repräsentiren, sondern Gonidienfruchtformen sind von **anderen Pilzen**.

Die Vermehrung der Hefen geht, so lange die Nährstoffe der Nährlösungen ausreichen, in unendlichen Generationen fort, ohne dass sie in andere Formen übergehen: also eine ähnliche Erscheinung hier bei Pflanzen, wie dort zwischen Axolotl und Amblystoma, oder zwischen den Tritonen bei Andermatt und ihren terrestrischen nächsten Verwandten.

Basel am 1. August 1883.

¹⁾ Siehe die Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden von Aug. Weismann. Leipzig, 1879. 8°. Auch Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXVII—XXXIII.

²⁾ Brefeld, O. Botanische Untersuchungen über Hefenpilze. V. Heft: Die Brandpilze. Leipzig, 1883. 4°.

Studien

zu der

Geschichte der Hirschfamilie.

II. Gebiss.

Von L. Rütimeyer.

Ohne auf die in früheren Arbeiten, zuerst in der Odontographie der Hufthiere 1863, im Allgemeinen durchgeführte und seither in einer ganzen Anzahl von Schriften ¹⁾ auf die einzelnen Abtheilungen der Wiederkauersfamilie angewandte Ableitung der selenodonten Zahnform von dem allgemeinen Plan von Hufthierzähnen zurückzukehren, beginne ich den hier beabsichtigten Auszug aus einer ausgedehnteren Abhandlung ²⁾ mit dem Zuge-

¹⁾ Das Verzeichniss derselben siehe im ersten Abschnitt dieser Arbeit: Verhandlungen der Basler naturforschenden Gesellschaft. VII. 1. 1882.

²⁾ Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. 2. Abtheilung. Abhandl. der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft. Band X, 1883.

ständniss eines Irrthums, auf welchen schon seit längerer Zeit Kowalewsky und F. Major mit allem Recht hingewiesen haben. Es betrifft dies die sogenannten Mittelsäulchen an Oberkieferzähnen mancher Wiederkäuer, die ich a. a. O. mit Unrecht der bei *Anoplotherium* vom Vorjoch sich ablösenden Knospe gleich setzte, während sie allerdings, so gut wie die ähnlichen Bildungen an Unterkieferzähnen, in die sehr schwankende Categorie der Basalwarzen gehören.

Im Uebrigen muss ich entgegen den Einwendungen von Kowalewsky ¹⁾ die a. a. O. durchgeführten Parallelen zwischen dem Zahnbau von Paridigitaten und Imparidigitaten aufrecht halten, und sehe keinen Grund ein, nicht im Inhalt beider Zahnformen Modificationen eines und desselben Bauplanes anzuerkennen. Ich verweise dafür, wie schon früher, vornehmlich auf das Gebiss von Renthier und Giraffe, wo sich namentlich an unteren Molaren — seit Cuvier für solche Parallelen dem grössten Stein des Anstosses — Verhältnisse einstellen, die mit denjenigen des Pferdezahnes durchaus homolog erscheinen.

Dasselbe gilt für die obern Prämolaren und Milchzähne von Selenodonten, an welchen trotz grosser Reduction in jedem Sinne der Inhalt von Molarzähnen doch noch nachzuweisen ist; in vollerm Maasse selbstverständlich an Milchzähnen als an deren Ersatzzähnen. Eine sehr wichtige Modification tritt indes in dieser Beziehung bei *Tragulina* ein, wo die oberen Milchzähne dem sonst bei Omnivoren (*Bunodontia*) herrschenden Bauplane folgen, indem der zweite Milchzahn nur in seiner hintern Hälfte noch molar-ähnlich ist, während die vordere Hälfte gestreckt

¹⁾ In der jedem Paläontologen wohl bekannten Monographie von *Anthracotherium*. *Paläontographica* XXII. 1873.

und bis zur Unterdrückung des Innenhalbmondes compress und schneidend wird, so dass der Zahn eine dreieckige Gestalt gewinnt. Noch mehr ist dies der Fall am vordersten Milchzahn, der nur noch aus einer schneidenden Aussenwand mit kaum merklichen Spuren einer Hinterhälfte und Innenhälfte zu bestehen scheint. Da der nämliche Plan auch schon bei vielen fossilen Paridigitaten herrscht (*Anoplotherien*, *Xiphodontia*, *Dichobunen* etc.), so erscheint es passend, solche Paarzeher, fossil oder lebend, in Bezug auf Zahnbau als *Heterodonten* oder *Amphiodonten* (mit kauenden Molaren und schneidenden Vorderzähnen) zu bezeichnen.

Derselbe Unterschied ist an untern Prämolaren und Milchzähnen bemerklich, obwohl auch hier die Umgestaltung zu noch so schneidenden Zähnen, wie sie etwa *Anoplotherien*, *Xiphodontia*, *Tragulina* zeigen, lediglich auf eine weitgehende Reduction des Molarplanes zurückzuführen ist. Am reichsten entfaltet ist auch hier der hinterste Milchzahn, der durch Beifügung eines vordersten Hügelpaares mit zwischenliegender Marke dreitheilig und in so fern oberflächlich dem hintersten untern Molarzahn ähnlich wird; obschon am Tage liegt, dass an M. 3 ein hinterstes mehr oder weniger vollständiges Drittheil zu dem normalen Molarinhalt hinzutritt, während an D. 3 die Zuthat aus dem vordersten Drittheil besteht.

In allgemein schematischer Form, die selbstverständlich kleinen Details nicht Rechnung tragen kann und nur den Inhalt der wesentlichen Zahntheile in Vergleichung bringt, lassen sich diese Verhältnisse für *Imparidigitata* durch die Formel $\frac{D = P = M}{D = P = M}$ ausdrücken, welche besagt, dass hier auch die Wechselhälfte der Zahnreihe in beiden Kiefern trotz allerlei Modificationen doch dem vollen Molarinhalt gleichsteht.

Bei Paridigitata ist an obern und untern Præmolaren die hintere Molarhälfte reducirt und mehr oder weniger innig mit der seitlich compressen Vorderhälfte verschmolzen. $\frac{P < M}{P < M}$. In viel geringerem Maasse ist diese Reduction an Milchzähnen durchgeführt; so sehr, dass am Unterkiefer der hinterste, am Oberkiefer sogar die zwei hintern Milchzähne den vollen Molarinhalt, D. 3 inf. sogar mehr als das besitzen. Mindestens für die vordern Zähne würde also hier die Formel $\frac{M > D \cdot D > P}{M > D \cdot D > P}$ gelten können, wobei hinzukommt, dass bei Omnivoren, Anoplotherien und Tragulina diese fortschreitende Reduction von Milch- und Ersatzzähnen wesentlich von einer seitlichen Compression der betreffenden Zahntheile begleitet ist, welche zu schneidenderen und meistens gestreckteren Zahnformen führt als bei ächten Wiederkäuern. In diesem Sinne dürfte man also wohl diese Thiere als amphivore oder heterodonte Wiederkäuer bezeichnen.

Gleichzeitig ergibt sich aus der grossen Verschiedenheit der Milchzähne unter sich, dass das Milchgebiss, obwohl es nur aus 3 oder 4 Zähnen besteht, uns doch jeweilen gewissermassen die Totalfunction des erwachsenen Gebisses in einer Art combinirten Budget's vor Augen führt, das dann von den Molaren und Præmolaren zu specielleren und diverseren Organen umgestempelt wird. Es bildet so eine Art Generalisation des gesammten definitiven Gebisses und wird uns also in der Regel namentlich bei synthetischer Vergleichung verschiedener Gebissformen allerlei Wegweisung bieten, während das definitive Gebiss uns die von der Natur zu Stande gebrachte Analyse oder Differenzirung vor Augen stellt. Das erstere wird uns also wohl auch in der Regel mehr memorative Verbindungslinien zwischen verschiedenen

Thierformen aufdecken, das zweite mehr prospective Spaltungen.

In dem hier beabsichtigten Résumé einer Special-Arbeit kann ich es unterlassen, die dort der Vollständigkeit halber beigefügte und in frühern Schriften bis auf die einzelnen Genera und Species durchgeführte Darstellung des Gebissplanes von *Camelina* und *Cavicornia* zu wiederholen. Wohl aber muss in einer Schilderung fossiler Hirsche und hirschähnlicher Thiere das Gebiss der heutigen *Tragulina* und Hirsche einlässlich zur Sprache kommen.

Tragulina.

In seinem allgemeinen Gepräge schliesst sich das Gebiss der sogenannten Zwerg-Moschusthiere dem der Hirsche eng an, indem es namentlich deren geringe Zahnhöhe (im Vergleich zu *Cavicornia*) und Runzelung des Schmelzes theilt; dabei sind die Zähne eigenthümlich schief gestellt, so dass die Oberkieferzähne stark nach rückwärts, die Unterkieferzähne stark nach vorwärts geneigt sind. Ein Basalwulst ist an obern und untern Molaren mehr oder weniger ausgebildet, aber ohne dass es zur Säulchenbildung kömmt.

Die Molaren folgen dem selenodonten Bau; die Aussenwand von Oberkieferzähnen ist in deren beiden Hälften in der Mitte zu rundlichen Cylindern verdickt, mit starken vordern Grenzfalten. Die Innenwand unterer Molaren ist comprimirt und trägt in Folge der schiefen Zahnstellung lange Zeit Usurflächen nur an den vordern Kanten, während die hintern tiefe Kerben tragen, wodurch die Gipfel der Innenwand — namentlich der vordern — wie doppelfaltig erscheinen.

Ueberaus bemerkenswerth, und unter lebenden Wiederkauern fast einzig dastehend, ist überhaupt die Vielfältigung der Kauränder und Usurstreifen durch Kerben oder Duplicaturen der Kau-Kanten, wie dies sonst unter heutigen Huftthieren, aber viel roher durchgeführt, wesentlich bei Schweinen vorkömmt. An hintern Molaren des Unterkiefers steigt die oben erwähnte Kerbe tief an die Innenwand herab. Sie findet sich auch bei *Moschus sibiricus*, nicht aber bei *Hydropotes*.

Viel eigenthümlicher und auf *Tragulina* beschränkt, aber hier allgemein, obwohl sie an grossen Species viel ausgesprochener ist als an kleinen, ist eine andere Kerbe, die das Hinterhorn des vordern Innenhalbmondes in zwei Aeste theilt, der Art, dass die Usurstreifen hier ein tiefes Zickzack bilden, wofür Analogien sich nur bei fossilen Verwandten finden. An dem hintern Halbmond fehlt diese Gabelung des Hinterhorns, nicht aber gänzlich an dem zweiten Halbmond von M. 3.

Als Antagonist für diese merkwürdige Vermehrung der Kaulinien kann an Oberkieferzähnen nur eine schwache, in die Vordermarke hinabsteigende Kerbe mit davon abhängiger Schmelzduplicatur am Vorderrand des Vorderhügels der Aussenwand wirken.

Die Prämolaren werden nach vorn zu immer compresser, gestreckter und schneidender. Am Oberkiefer ist nur P. 1 mit einer Marke versehen, während P. 2 und 3 dreikantige Schneiden bilden. Aehnlich am Unterkiefer: P. 1 trägt noch eine sehr compressive Marke in der Hinterhälfte, während die Vorderhälfte eine longitudinale Hauptzacke und eine dem Vorderhorn angehörige niedrige Vorderzacke bildet. Noch schneidender und dreizackig sind P. 2 und 3.

Die obern Eckzähne sind besonders beim Männchen gross, säbelartig, compress, mit hinterer Schneide und

vorderer stumpfer First, und gegen die Spitze auswärts gebogen. Die Schneidezähne sind hirschähnlich. Die Mittelzähne sind breit, die übrigen sehr schmal, nur der äusserste wieder etwas breiter und isolirt stehend.

Weit mehr als das definitive Gebiss entfernt sich das Milchgebiss, namentlich im Oberkiefer, von dem sonstigen Wiederkauer-Plan. Schon D. 1 sup. ist bedeutend gestreckter als M. 1, so dass im vordern Theil durch ergiebige Verbindung der vordersten Falte der Aussenwand mit dem vordern Innenhalbmund eine neue Usurfläche des Zahnes gewonnen wird. D. 2 ist wie schon bemerkt, dreieckig, nur in der hintern Hälfte molarähnlich, in der vordern in die Länge gestreckt und mehr oder weniger schneidend, mit einer Hauptzacke, die der Vorderhälfte der Aussenwand entspricht, und einer niedrigeren Vorderzacke, die der vordern Grenzfalte entspricht, so dass der vordere Innenhalbmund unterdrückt erscheint.

Noch gestreckter und compresser ist D. 3, wo auch der hintere Innenhalbmund mit der Aussenwand confluirte, so dass der Zahn eine Schneide bildet mit grosser Mittelzacke, dicker und immer noch eine ansehnliche schiefe Usurfläche liefernder Hinterzacke und kleiner Vorderzacke. Nur in jüngern Stadien trägt er noch einen unverkennbaren Rest des hintern Innenhalbmondes, wie D. 2, während er bei stärkerer Abtragung, abgesehen von grösserer Länge, seinem Ersatzzahn ähnlich wird.

Der hinterste Milchzahn des Unterkiefers ist dreitheilig, durch Beifügung eines gestreckten und in zwei Hügel aufgehobenen Vorderhorns zu dem Inhalt von M. 1. — Wie besonders *Hyæmoschus aquaticus* und *Tragulus Kanchil*, unter *Cavicornia* übrigens auch *Cephalophus pygmaeus* deutlich erkennen lassen, wird der Bau von D. 1 am richtigsten bezeichnet, wenn man ihn, wie D.

1 sup., einen bis über das Maass eines Molarzahnes vervollständigten Prämolarzahn nennt. Wie schon in früheren Arbeiten geäussert wurde, vertritt eben das Milchgebiss in drei Zähnen das vereinigte Budget von Molaren und Prämolaren, oder erscheint das definitive Gebiss als eine auf sechs Zähne vertheilte Differenzirung des Milchgebisses. D. 2 bildet eine langgestreckte dreizackige Schneide, die nur an unverletzten Zähnen im hintersten Drittheil noch eine schwache Marke trägt, während diese an D. 3 vollständig verschwunden ist.

Im Gegensatz zu den übrigen Wiederkäuern, lässt sich also das in den hintern Zähnen noch wohl ausgebildete Kauflächen — in den Vorderzähnen nur Schneiden tragende Gebiss der Tragulina mit allem Recht heterodont oder amphiodont nennen. Dennoch ist klar, dass dies nur einen Excess Dessen darstellt, was bei andern Wiederkäuern höchstens am vordersten Unterkieferzahn einigermaßen ähnlich auftritt.

Auch fehlt es nicht an Zwischenstufen, wofür ich namentlich auf *Cephalophina* (besonders *Cephalophus pygmaeus*) aufmerksam mache, wo die zwei vordern, obern und untern Milchzähne zwar kürzer, aber sonst wesentlich gleich gebaut sind wie bei *Tragulina*.

Die *Tragulina* verwirklichen also nur den höchsten Grad von Amphiodontie unter heutigen Wiederkäuern, — bei der sonst so ausserordentlichen Gleichförmigkeit des Wiederkauergebisses für die Paläontologie ein um so wichtigerer Wegweiser, als dieselben Verhältnisse nicht nur eine grosse Zahl fossiler Wiederkauer, sondern auch die *Paridigitata non ruminantia* kennzeichnen. Gleichzeitig erscheinen in diesem Sinne die *Tragulina* als Wiederkauer älteren Stammes als die übrigen, wenn wir uns erinnern, dass nach dem Nachweis von Kowalewsky (*Anthracotherium*, p. 203 u. f.) bei den *Impa-*

ridigitata sich eine ähnliche Modification des Gebisses von ältern heterodonten zu den spätern homodonten nachweisen lässt.

Wenn man die Parallelen in der Zusammensetzung der einzelnen Zähne des provisorischen und des definitiven Gebisses dieser heterodonten Wiederkäuer feststellen will, so könnte man also im Oberkiefer D. 3 mit P. 2 und 3 parallelisiren, D. 1 mit M. 1, während D. 2 und P. 1 sehr ungleich durchgeführte Zwischenbildungen sind. Im Unterkiefer würde wieder D. 3 = P. 2 und 3, D. 1 = M. 1 zu setzen sein, und D. 2 erschiene als eine ganz zutreffende Parallele von P. 1. Oder in kürzerer Form: Kauzähne, also im Allgemeinen von Molarform $\frac{D. 1}{D. 1}$; Schneidezähne, im Allgemeinen von Prä-molarform $\frac{D. 3. P. 3. 2}{D. 3. P. 3. 2}$; Mittelzähne oder Uebergangszähne $\frac{D. 2 (P. 1)}{D. 2 (P. 1)}$; wobei nur im Oberkiefer in Folge complexeren Baues von Oberkieferzähnen D. 2 und P. 1 sehr ungleich gebildet sind, da D. 1 ungewöhnlich gestreckt, P. 1 ungewöhnlich verkürzt ist, während im Unterkiefer D. 2 und P. 1 sich durch verschiedene Länge von einander unterscheiden.

Bei normalen Wiederkäuern, wo höchstens der vor-
derste Unterkieferzahn schneidend genannt werden kann,
finden sich in Bezug auf Bau keine ächten Mittelzähne:
Wir haben hier im Allgemeinen Kauzähne von vollem
Molarinhalt $\frac{D. 1. 2}{D. 1}$, Kauzähne von anscheinend halbem
Molarinhalt $\frac{D. 3. P. 1. 2. 3}{D. 2. 3. P. 1. 2. 3}$.

Cervina.

Als allgemeiner Zug des Hirschgebisses kann die geringe vertikale Höhe und Stärke der Zahnkronen gelten, welche niemals so starke Dentinecylinder liefern wie bei *Cavicornia*, daher auch die Marken weit offener bleiben und sich erst bei starker Abtragung zu schliessen beginnen. Es bleibt also das Hirschgebiss zeitlebens auf der Stufe von Keimzähnen der meisten *Cavicornia* stehen und trägt in sofern ein geologisch älteres Gepräge. Was von Verstärkungen des Zahnes vorkommt, besteht in einer wulstartigen Verdickung der Kronbasis, in starker Falten- und Rippenbildung an den Zahnwänden, und in dem Auftreten von oft reichlichen und nach hinten in der Zahnreihe zunehmenden Basalbildungen und von Spornen in den Marken von Oberkieferzähnen, sowie von Verästelung der freien Jochenden. Alles wiederum Parallelen mit Keimzähnen von *Cavicornia*. Meist wird also diese geringere Stärke des Dentinköpers, sowie die lockere, man möchte fast sagen flatterhafte Art der Oberflächenvermehrung bei Unterscheidung von Hirschzähnen von solchen der Hornträger den Ausschlag geben können, wozu noch die bekannte, aber schon bei manchen Antilopen und bei *Tragulina* auftretende Runzelung der Zahnoberfläche hinzukommt.

1. **Cervus.** Bei dem Edelhirsch, der als Typus der Gruppe gelten darf, zeichnet sich das Gebiss im Allgemeinen durch grosse Gleichmässigkeit und Kräftigkeit in allen seinen Theilen aus. Im Milchgebiss finden sich basale Mittelsäulchen und Sporne der hintern Zahnmarke an Oberkieferzähnen. Innenfalten von D. 2. 3

inf. sind stark ausgebildet, die Mittelfalte an D. 2 sehr ausgedehnt. Im definitiven Gebiss sind an obern Molaren Basalsäulchen und Sporne meist stark. Im Unterkiefer sind die Basalsäulchen der Molaren schwächer und fehlen häufig; an P. 1 ist die Mittelfalte zu einer deutlichen Innenwand für eine Vordermarke ausgebildet.

Eckzähne finden sich im Milchgebiss und im definitiven in der Regel bei beiden Geschlechtern. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss ungleich, mittlere sehr breit, die übrigen schmal; im definitiven Gebiss nur allmählig von den innern zu den äussern an Breite abnehmend.

2. **Capreolus.** In beiden Zahnperioden ist das Gebiss zusammengedrängter, schärfer und zierlicher geschnitten, und in allen Theilen (Wandfalten und Markenfalten) gleichmässiger gebildet als bei dem Edelhirsch. Besonders deutlich ist die Gedrängtheit der Zahnreihe im definitiven Gebiss, wo auch die Oberkieferzähne schiefer verschoben sind, coulissenartig gestellt und in grösserer Ausdehnung unter sich in Berührung stehen als beim Edelhirsch. Die äussern Halbmonde von untern Molaren sind daher kantiger.

Eckzähne fehlen in der Regel. Die Schneidezähne sind ähnlich wie beim Edelhirsch, unter sich gleichartiger im Milchgebiss als im Ersatzgebiss.

3. **Dama.** Milchbackenzähne so gestreckt und starkfältig wie bei Cervus; definitive Backenzähne, namentlich Prämolaren, noch mehr zusammengeschoben als beim Reh, aber so transversal gestellt wie beim Edelhirsch. Oberkieferzähne im Querschnitt gewissermassen keilförmig, länger aussen als innen. Zahnwandfalten und Basalwarzen sind schwach, Eckzähne fehlen in der Regel.

4. **Rusa.** In allen ihren zahlreichen Formen sind die Rusa-Hirsche vor allem typisch durch auffallend massive und kräftige Zahnformen; es sind die Säulenzähner in der Hirschfamilie, oft bis zu einem Grade wie bei *Cavicornia*. An Molaren und hintern Milchzähnen im Ober- und Unterkiefer finden sich meist Compressionsfalten am Vorderrand, hier und da (*Hyclaplaus*) sogar am Hinterrand der Zähne. Dazu fügen sich noch alle andern Ausdehnungen der Kaufläche, die man an Wiederkäuern etwa antrifft, grosse Stärke der Falten und Rippen der Zahnwände und Verdickung aller Dentinaulen, namentlich auch der Basalwarzen oder Mittelsäulehen, welche in einem Grade sich verstärken und gablig ausdehnen können, wie dies bei Rindern an *Bibovina* typisch ist — also in einer Wiederkäuergruppe, deren geographische Verbreitung fast genau mit derjenigen der Rusa-Hirsche zusammenfällt. (Aehnliches findet sich freilich auch bei manchen afrikanischen Antilopen aus der Gruppe der Tragina und Gazellen.) Bei *Aris* finden sich gelegentlich Basalsäulehen sogar an der Innenwand unterer - und an der Aussenwand oberer Molaren und molarähnlicher Milchzähne. Die Backzahnreihen verlaufen meist sehr geradlinig.

Eckzähne sind in der Rusa-Gruppe sehr verbreitet. Die Schneidezähne sind unter sich gleichförmiger und weniger geschweift als in den vorigen Gruppen.

5. **Cariacus.** Im grellen Gegensatz zu Rusa ist die *Cariacus*-Gruppe durch auffallend schwaches und gewissermassen auf jugendlicher Stufe bleibendes Gebiss charakterisirt. Sie ist die brachyodonteste unter allen Hirschen, und die Zahnkronen behalten lange Zeit wie Keim-Zähne anderer Hirsche die Neigung, sich nach den Krongipfeln zu verengern oder wie eine Blumen-

knospe zu schliessen, statt sich zu entfalten. Die Zahnmarken bleiben also sehr lange Zeit weit offen und der Dentinkörper des Zahns ist ungewöhnlich schwach.

Wie als Ersatz dafür treten Innenfalten der Marken um so reichlicher auf, aber gewissermassen flatterhaft und oft verästelt; an Ober- und Unterkieferzähnen, an Milchzähnen; an obern Præmolaren meist in mehrfacher Zahl. Auch Basalsäulchen sind reichlich, aber schwach, gelegentlich selbst an Præmolaren. Eckzähne sind selten, die Schneidezähne in beiden Zahnperioden wenig geschweift, Mittelzähne sehr vorwiegend.

6. **Coassus.** Im Gegensatz zu den ostasiatischen Muntjak's theilen die amerikanischen das unkräftige Gepräge, lockere Gefüge, das Luxuriren von Innenfalten und die geringe Rolle der Basalsäulchen mit der vorigen Abtheilung, also ihren amerikanischen Mitbürgern.

Dazu gesellen sich aber allerlei nicht unerhebliche Verschiedenheiten. Die Zähne sind schiefer und daher étagirter gestellt, und um merkliches hypselodonter als bei *Cariacus*; bei der kleinsten Art, dem *Pudu*, im Verhältniss zur Schädelgrösse sogar mehr als bei *Rusa*. Zahnwandfalten und Innenfalten der Marken, sowie Basalsäulchen sind in der Regel schwächer und spärlicher als bei *Cariacus*, bis fehlend (*Pudu*). Obere und untere Præmolaren sind kurz, aber von lockerem Bau. Eckzähne finden sich nur im Milchgebiss. Die Schneidezähne sind wenig geschweift, Mittelzähne wenig vorwiegend.

7. **Cervulus.** Das ganze Gebiss ist trotz sehr geringer vertikaler Höhe sehr kräftig gebaut und massiv, so dass die Marken enger sind und früher erlöschen als bei *Coassus*, und auch ausgezeichnet durch eigenthümliche Stärke und Politur der der Runzeln fast entbehrenden Emailschiicht, was diesen Zähnen in Verbindung mit

der auffälligen Wölbung und Abrundung aller Theile im Vergleich zu andern Hirschzähnen ein fast porzellanartiges Aeussere giebt.

Die Eckzähne sind im Ersatzgebiss stark und vorragend, nach auswärts gekrümmt, mit hinterer Schneide. Die Schneidezähne sind unter sich ungleich, die Mittelzähne sehr breit, aber im Milchgebiss weniger geschweift als im definitiven.

Das Backzahngebiss ist im Uebrigen demjenigen von Coassus in vielen Dingen ähnlich, so in der knospenförmigen Verengung der Zahnkrone, in der Verkürzung der Prämolaren, in der Art der Bildung von Aussen- und Innenfalten von Molaren. Die Milchzähne dagegen sind bei Cervulus oben und unten sehr gestreckt, so dass D. 2 inf. fast D. 1 ähnlich wird. Auch die untern Ersatzzähne sind unter sich gleichförmiger als bei andern Hirschen; P. 1 sehr kurz, mit sehr schwacher und kurzer Mittelfalte, P. 2 und 3 vor der Abtragung fast dreizackig.

8. Moschus. Obere Eckzähne finden sich bei beiden Geschlechtern, bei dem männlichen aber von ungewöhnlicher Länge und vertikal gestellt, von lanzettförmigem Durchschnitt und scharfer hinterer Schneide. Die Schneidezähne sind bei *Hydropotes* noch ziemlich hirschähnlich, mittlere dominirend, bei dem sibirischen Moschus aber unter sich wenig verschieden, fast löffelförmig wie bei Ziegen.

Die Backzähne sind hoch, coulissenartig gestellt; die obern Molaren leicht, schlank, mit sehr feinen Falten und Rippen der Aussenwand, fast ohne Innenfalten und Basalsäulchen; die Prämolaren leicht, nach vorn zu sehends compresser. Auch die untern Backzähne sind hoch, leicht, compress, an Molaren mit deutlichen vordern

Compressionsfalten und schlanken Basalsäulehen versehen. Die Vorderhälfte der Innenwand zeigt eine merkwürdige Duplicatur der Mittelrippe, indem sich an der hintern Kante der Innenwand-Vorderhälfte eine tiefe Kerbe hinabzieht, welche den Hirschen fehlt, aber den Tragulina zukömmt. Der hinterste Präemolarzahn trägt sowohl im Ober- als Unterkiefer noch deutlich den vollen Inhalt eines Molarzahnes. An P. 2 und 3 inf. sind die normalen Innenfalten der Hirschzähne ungewöhnlich scharf ausgeprägt.

Bei dem in jeder Beziehung kräftigern *Hydropotes* ist das Gebiss entsprechend massiver, aber niedriger, sonst ähnlich wie bei Moschus; doch ist P. 1 von P. 2 und 3 weniger verschieden als bei diesem.

Das Milchgebiss ist in den Schneidezähnen wenig verschieden von dem definitiven, D. 2 sup. dagegen compress und in der Innenhälfte sehr reducirt, D. 3 sup. fast schneidend. Auch die untern Milchzähne sind compress und die zwei vordern ungewöhnlich kurz und von ihren Ersatzzähnen nicht verschieden.

9. Rangifer. Mit den nach geographischer Verbreitung so peripherisch stehenden Hirschen stossen wir, wie im Schädelbau, so im Gebiss auf sehr eigenthümliche Formen. Am Renthier (mit Eckzähnen in beiden Geschlechtern und sehr schwachrunzeligen Zähnen) ist in der Backzahnreihe, die sehr geradlinig verläuft, die ungewöhnliche Grösse der Präemolaren im Vergleich zu den Molaren auffallend. M. 1 und P. 1 sind die grössten Zähne, von welchen aus die übrigen nach vorn und hinten an Grösse abnehmen. Im Vergleich zu der Schädelgrösse hat das Renthier unter Hirschen wohl die kleinsten Molaren, die grössten Präemolaren.

Charakteristisch ist an dem Gebiss, trotz kräftigen

Baues, die Lockerung seiner Theile, indem an Ober- und Unterkieferzähnen vordere und hintere Zahnhälfte auffällig weit von einander abgelöst sind. So schon an Milchzähnen, wo lange Zeit auch die Marken auffallend weit offen stehen. An obern Molaren ist das Vorjoch so abgelöst, dass die vordere Marke sich lange Zeit nach innen öffnet, wie das Querthal von Imparidigitaten. Die obern Prämolaren scheinen mehr als bei andern Hirschen nur Hälften von Molaren ähnlich. An untern Prämolaren ist das Nachjoch eigenthümlich isolirt, und die Marke der Vorderhälfte öffnet sich lange Zeit nach der Innenwand hin, so dass die Abtragung hier Zeichnungen schafft, die vollständig diejenige abgetragener Imparidigitatenzähne, namentlich von Pferdezähnen, nachahmen. Noch mehr gilt dies für die Molaren des Unterkiefers, die den Prämolaren ähnlicher sehen als bei andern Hirschen, wo die Analogie mit Imparidigitatenzähnen nur selten in so auffälligem Maasse an den Tag tritt (in schwachem Maasse auch bei Coassina).

Im Allgemeinen ist bei dem Renthier im Oberkiefer die Verschiedenheit zwischen Molaren und Prämolaren grösser, dagegen im Milchgebiss von Ober- und Unterkiefer, sowie in den untern Ersatzzähnen die ganze Zahnreihe unter sich gleichmässiger als bei irgend einem andern Hirsch.

10. **Alces.** Auch bei dem Elenthier sind die Prämolaren im Verhältniss zu den Molaren ungewöhnlich gross und die Zahnreihen sehr geradlinig gestreckt. Trotzdem stehen die Zähne in der Alveolarfurchen sehr schief und coulissenartig, und gleichzeitig sehr geneigt (nach vorn im Unterkiefer, nach hinten im Oberkiefer), wodurch die Abtragung — statt Flächen — alternirende schiefgestellte Riffe und Kerben schafft.

Im Uebrigen ist der Bau nicht sehr verschieden von andern Hirschzähnen, und die Runzelung der Emailoberfläche stark. Die Aussenwand oberer Molaren besteht aus tief ausgehöhlten Blättern mit stark vorstehenden Randfalten und starker Mittelrippe des Vorderblattes; die Halbmonde sind regelmässig, mit je einer weit in die Marke vorspringenden Innenfalte; Basalsäulchen schwach, blattförmig.

Obere Praemalaren entsprechen scheinbar nur Molarhälften und sind ebenfalls mit Innenfalten der Marken versehen; nur der vorderste Zahn ist etwas mehr molarähnlich.

Im Unterkiefer entsprechen die Molaren, innerhalb ihres Bauplanes, sehr den obern. Von den Prämolaren verhält sich der hinterste fast ähnlich wie die Prämolaren des Renthieres, während die zwei vordern dem üblichen Hirschplan folgen.

Die Milchzähne sind so locker gebaut wie beim Renthier und fast ohne innere Markenfalten; im Unterkiefer von 1—3 renthierähnlich durch Ablösung des Nachjoches. In beiden Zahnfolgen sind also Unterkieferzähne beim Elenthier dem Molarplan treuer als bei andern Hirschen. Eckzähne fehlen. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss hirschähnlich, im Ersatzgebiss unter sich gleichförmiger und gerader gestreckt.

11. Camelopardalis. Das Gebiss ist im Verhältniss zur Kopfgrösse weniger voluminos als beim Elenthier, in longitudinaler Richtung, namentlich im molaren Theil, mehr zusammengedrängt, aber im Uebrigen dem des Elenthiers überraschend ähnlich, so dass abgetragene Zähne beider Thiere schwer zu unterscheiden sind. Lediglich sind die Aussenwandblätter oberer Molaren weniger hohl, und Innenfalten der Marken sowie Ba-

salwarzen in der Regel fehlend. Die untern Molaren sind massiver, mit convexen und massiv gerippten Innenwandblättern und starkem vorderem Basalwulst.

Die Verkürzung des Gebisses im Vergleich zum Elenthier ist besonders deutlich im Præmolartheile, wo in beiden Kiefern die Zähne ungewöhnlich zusammengefaltet und zusammengeschoben erscheinen. Nichtsdestoweniger entsprechen sie in ihrem Bauplan streng denjenigen vom Elenthier. Die Usurflächen verhalten sich indes an P. 1 und P. 2 etwas gleichförmiger als beim Elenthier. Der Molarplan ist also bis auf P. 2 am treuesten festgehalten beim Renthier, etwas weniger bei der Giraffe, noch weniger beim Elenthier.

Dieselbe Gleichförmigkeit zwischen Giraffe und Elen, abgesehen von der Verkürzung der Zähne bei ersterer, herrscht in den Milchzähnen. Nur D. 1 inf. ist sehr ausgedehnt, an D. 3 inf. dagegen der hintere Halbmond nicht abgelöst.

Eckzähne fehlen bei der Giraffe gänzlich. Die Schneidezähne sind im Milchgebiss unter sich sehr gleichförmig, mit Ausnahme des äussersten, der ungewöhnlich gross und zweilappig ist; im Ersatzgebiss ähnlich wie beim Elenthier, nur gestreckter und schwächer und mit Spuren von Lappenbildung an den beiden äusseren Zahnpaaren.

Im Allgemeinen beschränkt sich also die Verschiedenheit der Giraffenzähne von denjenigen des Elenthiers auf Verkürzung, auf etwas grössere Vollständigkeit der hintern Innenwandhälfte von P. 1 und 2 inf., etwas reducirtere Gestalt von D. 3. inf. und auf die eigenthümliche Lappenbildung an den seitlichen Schneidezähnen.

Trotz verschiedener Physiognomie finden sich also in dem Bauplan des Gebisses von drei scheinbar so weit auseinander stehenden Hirschformen, wie Elenthier,

Giraffe und Renthier, doch mancherlei unerwartete gemeinsame Züge. Im Unterkiefer ist der Molarplan in den Milchzähnen und Prämolaren ausdauernder festgehalten als bei andern Hirschen. Ebenso im Milchgebiss des Oberkiefers, während deren Ersatzzähne die Zusammenschiebung aus Molaren kaum mehr verrathen.

Am isolirtesten steht dabei das Renthier da, durch niedriges, falten- und warzenloses und porzellanartig glattes Gebiss von pferdeähnlichem Bau an allen Unterkieferzähnen. Bei der Giraffe tritt die pferdeähnliche Innenwandbildung und Ablösung des Nachjochs an Unterkieferzähnen nur an gewissen Milch- und Ersatzzähnen auf. Gar nicht bei dem im Zahnbau sonst mit der Giraffe so verwandten Elenthier, das in so fern dem normalen Hirschplan am nächsten bleibt. Bei allen drei Geschlechtern ist aber der Molarplan an den Vorderzähnen des Unterkiefers und zumal an den Milchzähnen treuer festgehalten als bei andern Hirschen, wobei je- weilen gleichnamige Milch- und Ersatzzähne einander sehr ähnlich sind, mit Ausnahme des grossen Collectivzahnes D. 1, der durch einen viel einfachern Zahn ersetzt wird. Dies bestätigt also die obige Darstellung des Milchgebisses als einer Collectivform für spätere Molaren und Prämolaren.

Sucht man die Ergebnisse aus so mühsamer Vergleichung zusammen zu fassen, so muss man vorerst zugestehen, dass die Unterschiede im Zahnbau von Hirschen so leise ausfallen, dass es schwer ist, dieselben in Worte zu bringen, wenn sie auch vom Auge bei einiger Uebung noch ziemlich sicher erfasst werden

können. Gemeinsam ist für Hirsche die eigenthümliche Runzelung der Schmelzrinde, obschon sie beim Renthier, und noch mehr bei Cervulus sehr reducirt ist. Wenig Anhaltspunkte bietet das Volum der Zähne, sei es im Verhältniss zur Schädelgrösse, sei es zwischen den verschiedenen Zahngruppen unter sich. Schon mehr deren Form, wo doch zwischen der hypselodonten Gestalt bei Rusina und Coassina und der brachyodonten von Cariacus, und wieder zwischen der langgestreckten von Rusa und der zusammengeschobenen von Reh, Damhirsch, Cervulus etc. schon merkliche Unterschiede bestehen. Damit combinirt sich in der Regel besonderer Bau auch in transversalem Sinn und besondere Stellung im Kiefer. An hypselodonten Zähnen sind die Joche im Allgemeinen quer gerichtet und die Zähne steil gestellt, während an brachiodonten meist im Querschnitt und in vertikalem Sinn Alles schief verschoben ist. Am regelmässigsten gebaut sind immer die Mittelzähne M. 1 und P. 1, denen sich von hinten und vorn her die übrigen Zähne wie Stützpunkten entgegen neigen. Sehr merklich und typisch ist der Unterschied in der Stärke des Dentinleibes der Zähne, der sehr massiv ausfallen kann und dann zur Verengerung der Hohlräume oder Einstülpungen führt (Rusa), während in andern Fällen (Cariacus) in Folge schwacher Dentinmasse alle diese Trichter weit offen bleiben. Letzte und oft werthvolle Details liefern endlich die Verstärkungen des Zahnes durch Basalsäulchen und Faltenbildungen an Aussen- und Innenflächen des Zahnkörpers.

Am ärmsten an solchen diagnostischen Anhaltspunkten erweisen sich bei Hirschen durchweg die oberen Milchzähne und Prämolaren, wo sich fast nur verschiedener Grad von seitlicher Compression und Umbildung von kauenden zu schneidenden Zähnen geltend macht.

Umgekehrt treten an älteren Milch- und deren Ersatzzähnen so viele Variationen auf, dass dieser Gebiss-theil das greifbarste Merkmal liefert. Dahin gehört die Ablösung des Nachjochs an einzelnen oder selbst allen diesen Zähnen, wovon so eben die Rede war; der verschiedene Grad von Ausbildung einer Innenwand, wodurch die vordere oder auch die hintere Hälfte solcher Zähne mit geschlossenen Marken, statt mit freien Falten versehen werden. Abgesehen von durchweg grösserer Gestrecktheit von Milchezähnen im Vergleich zu Ersatzzähnen folgen dabei die zwei vordersten Unterkieferzähne im provisorischen und im Ersatzgebisse jeweiligen demselben Bauplan. Aber auch P. 1 fällt ähnlich aus, sobald ihm die vordere Innenwand fehlt, wodurch diese Zähne schneidend und zackig werden.

Immerhin muss zugestanden werden, dass der Zahnbau bei Hirschen nicht so bestimmte diagnostische Anhaltspunkte liefert wie der Schädelbau. Dies sagt der Unterschied zwischen der kräftigen Bezahnung von *Hydropotes* im Vergleich mit der gracilen und in der Prämolarreihe schneidend werdenden des ihm im Schädelbau so nahe stehenden sibirischen *Moschus*. Wiederum die Gemeinsamkeit der eigenthümlichen Kerben an der Innenwand von Unterkieferzähnen bei *Moschus sibiricus* und den sonst davon sehr fernen *Tragulina*. Auch *Cervulus* und *Coassus* sind im Zahnbau nicht so gleichartig, wie es der Schädelbau erwarten liesse; umgekehrt weist aber doch wieder der Zahnbau auf eine grosse Kluft zwischen den bisher einander so nahe verwandt gehaltenen Genera *Coassus* und *Cariacus*.

Nicht unwichtig ist der Wink, dass geographische Verbreitung, oder also vermuthlich Nahrungsverhältnisse in der Gestaltung des Gebisses von Hirschen eine nicht

unbedeutende Rolle zu spielen scheinen. Es ist mindestens sehr auffällig, dass bei allen ausschliesslich amerikanischen Hirschen (*Cariacus* und *Coassus*) das Gebiss im Vergleich mit den namentlich dem Osten der alten Welt angehörigen (*Rusa* und *Cervulus*) so locker und wie unreif erscheint.

Immerhin fallen doch die Gruppen, die sich nach der Art des Zahnbaues unterscheiden lassen, von den durch craniologische Vergleichung gewonnenen nicht verschieden aus. Am peripherischsten stehen immer in beiden Richtungen, so gut wie in geographischer, vor allem Renthier, und in etwas geringerem Grade Elenthier und Giraffe. In allen drei Formen ist nicht nur im Milchgebiss von Ober- und Unterkiefer, sondern auch im Ersatzgebiss des Unterkiefers, das ja unter allen Umständen dem Molarplan etwas treuer zu bleiben pflegt als die oberen Præmolaren, der Molarplan zäher festgehalten als bei andern Hirschen, was doch im Lichte von vergleichender Odontographie für Wiederkäuer am ehesten als ein Beharren an einem alten Gebissplan gelten muss.

Eigenthümlich verhalten sich wiederum *Cervulina* und *Moschina*, wo nur bemerkenswerth ist, dass die Neigung zum Schneidendwerden der Præmolaren doch eine gewisse, sei es vielleicht auch nur geographische oder nutritive Analogie mit den *Tragulina* verräth, da ja das übrige Gebiss, und namentlich die Milchbezahnung, die *Tragulina* von den Hirschen sonst ziemlich fern hält.

In der übrigen Heerschaar stehen am typischsten da die Säulenzähler der *Rusa*-Familie, und anderseits die Keimzähler der neuen Welt, während offenbar auch in Rücksicht auf Zahnbau *Elaphus*, *Capreolus*, *Dama*

unter sich eine Gruppe von central zu nennenden Formen bilden. Am wenigsten ist sicheres und typisches Gepräge bei *Coassus* anzutreffen.

Schliesslich ist es kaum vermeidlich, noch einige Fragen, deren Tragweite sich freilich weit über die Hirsche, und namentlich über heute lebende Thiere hinauserstreckt, bei diesem Anlass mindestens anzudeuten, obschon dermalen eine Beantwortung derselben noch unmöglich scheint.

Immer neu muss sich Jedem, der sich irgendwie einlässlich mit Gebissvergleichen befasst hat, die sonderbare Thatsache aufdrängen, dass mindestens der hinterste Milchzahn des Ober- und Unterkiefers bei paarigfingrigen Hufthieren mit so grosser Zähigkeit schon den Plan der erst später nachfolgenden Molaren anmeldet, während schon der nächstfolgende Milchzahn D. 2 — zwar nicht so sehr im Oberkiefer, aber sehr stark im Unterkiefer — und dann in noch höherem Maasse alle Prämolaren von diesem Plan abweichen. Wozu kömmt, dass wenigstens im Unterkiefer dieser Zahn D. 1 zu dem Molarinhalt nicht etwa ein hinteres, sondern ein vorderes Dritttheil fügt, ähnlich wie etwa der vordere Schlusszahn der gesammten Zahnreihe P. 1 (und auch D. 1) der in so hohem Maasse homæodonten Pferde.

Eine Erklärung dafür mag freilich darin gefunden werden, dass, wie mehrfach erörtert worden, das Milchgebiss innerhalb einer geringen Zahnzahl doch in Bezug auf Relief oder mechanische Wirkung das volle Gebiss des erwachsenen Thieres in generalisirter Form oder in vereinigttem Budget vertritt. Namentlich ist dies deut-

lich bei Paridigitaten, wo schon das Milchgebiss — mindestens in D. 1 — einen ächten Kauzahn wie die künftigen Molaren, in den übrigen Milchbackenzähnen mehr schneidende Formen, wie von künftigen Prämolaren, aufweist. Dabei ist es nicht unbedeutsam, dass von den Kieferzähnen in erster Linie der hinterste, D. 1 im Unterkiefer, und im Oberkiefer zwei Antagonisten, D. 1 und 2, welche freilich an gemeinsamer Ausdehnung D. 1 inf. nach vorn und hinten überragen, in Arbeit treten. Sie stehen auch nicht nur in der Mitte der Kieferlänge, sondern gleichzeitig (mindestens bei Thieren mit gebogenem Alveolarrand) auf der Höhe der Convexität des Oberkieferrandes und der Concavität des Unterkieferrandes; also da, wo der Muskeldruck wahrscheinlich in diesem Lebensalter am stärksten wirkt. Später stehen an dieser Stelle Molarzähne, welche, wie es bei dem Elephanten für die ganze Zahnreihe der Fall ist, allmählig in horizontalem Schube nachrücken, bis zu M. 3, welcher als Schlusszahn bei Paarhufern, aber in geringerem Grade auch bei Pferden, mindestens im Unterkiefer noch besonders reichlich ausfällt, wenn auch nicht so ungewöhnlich liberal, wie dies bei Phacocoerus oder beim Elephanten der Fall ist, wo für Ober- und Unterkiefer die Natur ihre Hand für dies letzte Geschenk noch besonders weit öffnet. An der dem stärksten Druck ausgesetzten Stelle stehen also immer Zähne von Molarform, Kauzähne, und erst weiter vorn beginnen in beiden Gebissperioden reducirte Zahnformen, gewissermassen nur Greifzähne, obwohl der hinterste Milchezahn bei Paarhufern durch reducirte Instrumente ersetzt wird.

Eine Erklärung für den Umstand versuchen zu wollen, dass diese vordern Kieferzähne in zweimaliger Reihenfolge, und zwar durch vertikalen Ersatz, statt durch mehr horizontalen Nachschub, wie die Molaren

gebildet werden, wäre wohl sehr gewagt. Vielleicht, dass man in Betracht ziehen könnte, dass im vordern Theil des Gesichtsschädels andere Zwecke, wie die Ausdehnung der Riechhöhle, in manchen Fällen der Bedarf für grosse Canin-Alveolen, die Nothwendigkeit einer schlankern Zungenlade und dergleichen, nicht Raum boten zur Bildung von so voluminösen Dauerzähnen, wie es die Molaren sind; und dass daher wiederholte Bildung kleinerer Zähne dafür eintrat. Namentlich könnte der Umstand, dass der vorderste Präemolarzahn so häufig eines Wechsels entbehrt (Schwein, Hippopotamus, Hipparion, Anchitherium etc.), hier herbeigezogen werden. Erinnert man sich dabei, dass bei Implacentalia, doch wohl einer Prodromalstufe placentaler Säugethiere, einziger Zahn, der hinterste der Präemolarreihe, diphyodont ist, also der einzige, welcher bei heterodonten Huftieren schon im Milchgebiss nach dem Molarplan gebaut ist, so könnte die diphyodonte Partie des Gebisses möge sie nun den Molaren ähnliche, oder davon verschiedene Zähne liefern, wie eine geologisch nachträgliche Bereicherung zu einer ältern und ärmern monophyodonten Partie erscheinen, an welcher D. 1 inf. in seiner Dreitheiligkeit noch das stehengebliebene Wahrzeichen eines einstigen vordern Schlusszahnes an sich tragen würde.

In solchem Lichte würde dann freilich bei Paridigitaten Homæodontie als eine ältere Gebissform erscheinen als Heterodontie, und letztere also hauptsächlich durch Diphyodontie zu Stande gekommen sein, während Monophyodontie, sei es allgemeine oder theilweise, doch in der Regel isodontere Gebisse zu schaffen pflegt. In anderem Lichte kann aber wiederum die diphyodonte Zahnreihe, da sie im Embryo früher auftritt und Flüchtigeres liefert als die monophyodonte, auch

als Verarmung zu Gunsten höherer Organe, wie Sinnesorgane, gelten, und dann der Nachschub an immer ausgiebigeren Molaren als ein späteres Entgeld für den Verlust im Vordergebiss erscheinen. Da viele paläontologische Thatsachen monophyodonte Vielzahnigkeit als eine altererbte Gebissform von Säugethieren vermuthen lassen, so dürfte auch Neuschub einfacherer Zähne im vordern Theil und Nachschub inhaltsreicherer Zähne im hintern Theil des Kiefers als gleichzeitiges Mittel zu Erreichung neuer mechanischer Requisite gedacht werden. Immer aber erscheinen also wohl die Mittelzähne als die traditionell constantesten.

Gebiss fossiler Selenodontia.

Wenn wir an der Hand des Leitfadens, welchen die im vorigen Abschnitt gewonnenen Categorien von Gebissformen bei heutigen Hirschen an die Hand geben, untersuchen, was dieselben an einem bisher als wahrhaft trostlos angesehenen Gebiete, an fossilen hirschähnlichen Halbmondzähnern, für Aufschluss über etwaige Analogien oder Verwandtschaften geben könnten, so ist es überflüssig, zu erinnern, welche ausserordentliche Schwierigkeit die Unvollständigkeit des vorhandenen Materiales, die Seltenheit von einigermaßen vollständigen Zahnreihen, der Untersuchung in den Weg legt. Noch grösser sind indess die Misslichkeiten, welche aus der Zerstreutheit des Materiales und aus verschiedener Benennung an verschiedenen Orten herrühren. Wenn der Versuch dennoch gewagt wird, so geschieht es einmal nur in dem Vertrauen, durch Bereisung der verschiedenen Sammlungen, in stetem Begleit eines von Ort zu Ort vermehrten Vorrathes von selbst angelegten Zeichnungen, mindestens einen dieser Uebelstände beseitigt zu haben, sowie in der Hoffnung, dass die bei andern Gruppen von Wiederkäuern nicht ohne Erfolg angewendete Methode sich doch an der hier in Rede stehenden nicht ganz erfolglos erweisen könnte.

Heterodonte Formen.

I. Obere Molaren nebst D. 1 sup. fünfgipflig.

Hyopotamiden.¹⁾

Trotz der von den heutigen heterodonten Selenodontia, den Tragulina, so sehr verschiedenen Form des Gebisses ist der Modus der Reduction der Molarform in Prämolaren und Milchzähnen demjenigen von Tragulina durchaus analog.

Anoplotherien.²⁾

An D. 2 sup. und an obern Prämolaren ist jede Spur eines vorderen Mittelgipfels verschwunden, so dass diese Zähne, so gut wie die untern Prämolaren und Milchzähne denjenigen von Tragulina höchst ähnlich sind. Nichtsdestoweniger wird dadurch die Anoplotherium eigenthümliche Physiognomie des Gebisses nicht im Mindesten verwischt. Wie schon die völlige Lückenlosigkeit der Zahnreihe einen Unterschied schafft, so sind Prämolaren und Milchzähne von Anoplotherien wenn auch gestreckter, so doch weniger schneidend als bei Tragulina, und bleiben Spuren von Marken in den Vorderzähnen des Unterkiefers constant. Zwischen Anoplotherien und Tragulinen und in noch höherem Maasse von Hirschen bleibt also immer noch eine weite Kluft.

¹⁾ Kowalewsky. Hyopotamus. Phil. Trans. 1873, und Anthracotherium, Palæontographica, N. F. II, 3, 1873.

²⁾ Kowalewsky, a. a. O. Rütimeyer, Odontographie der Hufthiere. 1863.

Dacrytherium.¹⁾

Mit den Anoplotherien theilt dieses neue Genus die Fünffzahl der Gipfel oberer Molaren (3 Gipfel vorn, 2 hinten), ferner die Lückenlosigkeit der gesammten Zahnreihe und den allmählichen Uebergang von der compressen Prämolarform bis zur Canin- und Incisivform. In Bezug auf specielle Physiognomie schliesst sich der Zahntypus am nächsten demjenigen von Xiphodon an.

Xiphodon.²⁾

Obere und untere Molaren von ähnlichem Plan wie bei Anoplotherium, aber strenger selenodont. Obere Milchzähne (die untern sind unbekannt) ebenfalls Anoplotherium ähnlich. Vordere Prämolaren im Ober- und Unterkiefer sehr lang und schneidend, aber trotzdem an P. 1 und 2 inf. die Hinterhälfte noch mit deutlicher Marke. Die Reduction der Vorderzähne folgt also streng dem Plan von Anoplotherium und ihre Compression erreicht nicht den Grad von Tragulina.

Xiphodontherium.³⁾

Die so benannten kleinen Thierchen aus Mouillac und Escamps, von Cainotherium-Grösse, folgen in ihrem Gebissplan streng dem vorigen Genus. Nur sind P. 2 inf. und D. 3 inf. durch eine Lücke vorn und hinten

¹⁾ Filhol, Quercy, p. 437. Fig. 311—13 u. 254—56.

²⁾ Blainville, Ostéographie. Gervais, Pal. Fr., Pl. 15 u. 34. Kowalewsky, Anthr., Taf. VIII, Fig. 47, 48, Taf. XIII, Fig. 81. Filhol, Quercy, Fig. 251—53.

³⁾ Filhol, Quercy, p. 418, Fig. 311—23.

von ihren Nachbarzähnen isolirt, wobei dann die vordersten Præmolaren, sowie der vorderste Milchzahn einwurzlig werden und sammt dem kleinen Eckzahn sich der Incisivform annähern.

Dichobunen, Cainotherien.¹⁾

Obschon diese Gruppe sich von den vorigen Genera dadurch unterscheidet, dass an obern Molaren das Vorjoch zweigipflig, das Nachjoch dreigipflig ist, so folgt doch die Art der Reduction an Milchzähnen und Præmolaren derjenigen von Anoplotherien und Xiphodonterien. Bei Dichobune, dessen Zahnrelief eher bunodont als selenodont zu nennen ist, fehlt an der molarähnlichen Hinterhälfte von D. 2 sup. der Zwischengipfel, und ebenso an den obern Molaren des sonst sehr ähnlichen *Acotherulum*. Untere Milchzähne und Præmolaren werden rasch schneidend und zackig.

Weit näher steht dem Anoplotherium-Plan *Cainotherium* (*Microtherium*) mit seinen Nebenformen *Plesiomeryx* und *Zooligus* (mit tieferer Einrollung der Aussenwand oberer Molaren und Vereinigung des untern Eckzahns mit den Incisiven). An untern Molaren erreicht das Nachjoch die Innenwand wie bei heutigen Tragulina. Milchzähne und Præmolaren wie bei Anoplotherium und weniger compress als bei Tragulina.

¹⁾ *Cainotherium*. Blainville, Ostéogr., Anopl., Pl. VII. Gervais, Pal. fr., p. 160, Pl. 34. Pictet, Palæont. suisse V, 1869, Pl. XXVI. Kowalewsky, Anthr., Taf. VIII, Fig. 55, 56. Filhol, Quercy, Fig. 269—70, 275—78 u. St. Gérard-le Puy, Pl. 28—30 u. sec. partie, Pl. I, 2. *Plesiomeryx*, Quercy, Fig. 271—74. St. Gérard-le Puy, sec. partie, Pl. I.

Die Form des Schädels, der bei *Cainotherium* und *Plesiomeryx* so ungewöhnlich reich erhalten ist, führt zu folgenden Schlüssen. Obschon derselbe in seiner Gesamtheit unter heutigen Thieren den *Tragulina* am ähnlichsten erscheint, so sind doch die Verschiedenheiten im Aufbau zahlreich und tiefgreifend. Die Gehirncapsel ist in ihrer Gesamtheit um vieles gestreckter und enger als bei diesen, wobei die Parietalzone und die Sagittalerista um vieles länger, die Frontalzone kürzer ausfällt. Die Nasenbeine sind bei *Cainotherium* schmal und werden nach vorn allmählig breiter, während das Umgekehrte der Fall ist bei *Tragulina*. Auch die Supraorbitalöffnungen verhalten sich sehr verschieden. Die Occipitalfläche entbehrt der starken Wölbung von *Tragulina*, und die Paroccipitalfortsätze sind breit und stossen dicht an die *Bulla ossea*, während sie bei *Tragulina* klein und isolirt sind. Die Jochbogen reichen bei der fossilen Form flügelartig bis an die Occipitalfläche, während sie sich bei *Tragulina* ganz allmählig in die seitlichen Occipitalkanten verlieren.

Der kurzen Frontalzone entspricht bei *Cainotherien* die im Vergleich zu *Tragulina* auffällige Kleinheit der Augenhöhlen und des Thränenbeins. Die *Massetererista* verläuft ziemlich tief unter dem Orbitalrand. Die *Intermaxillae* sind nahezu so lang wie die Nasenbeine, während sie bei *Tragulina* sehr kurz sind. Das Foramen supramaxillare liegt höher und weiter rückwärts als bei *Tragulina*. Gemeinsam ist dagegen beiden Gruppen eine freilich mit dem Alter sich bei beiden schliessende lange Spalte zwischen Maxillarrand und Stirnbein, die wohl der Ethmoidlücke von Hirschen entspricht. Das Choanenrohr ist bei *Cainotherium* auf viel grösserer Strecke aufgeschlitzt als bei *Tragulina* und schliesst hinten mit vertikal gestellten *Processus pterygoidei interni* ab. Der Unterkiefer, in seinem horizontalen Ast erheblich höher als bei *Tragulina*, trägt hoch oben am aufsteigenden Ast einen vorspringenden *Angulus* und einen hohen, gerade gestreckten *Processus coronoides* wie beim Kameel.

Analogien für alle diese Verhältnisse sind unter heutigen Thieren viel eher als bei *Tragulina* oder gar bei Hirschen bei den Kameelen zu finden, auf welche schon die Form der Prämolaren sowie von untern Caninen und Incisiven führen könnte. Nichtsdestoweniger lässt dies sicherlich noch nicht auf Beziehungen schliessen, wie wir sie unter lebenden Thieren durch die systematische Terminologie auszudrücken pflegen; um so weniger, als sich

die Cainotherium-Merkmale bei Kameelen verschiedentlich auf Camelus und Lama vertheilen. Einstweilen wird also nur der Titel von Ungulata paridigitata Kameele und Cainotherien gleichzeitig umfassen. Viel eher ist zu erwarten, dass sich mit der Zeit unter den tertiären Paarhufern ganze Gruppen herausstellen werden, welche sich im Schädelbau als so natürlich begrenzt herausstellen dürften, wie die heutigen Kameele, ohne in die heutige Nomenclatur zu passen. Immerhin scheinen die Cainotherien im Schädelbau mindestens den Anoplotherien ferner zu stehen als den Kameelen.

II. Obere Molaren nebst D. 1 sup. viergipflig.

Dichodon.¹⁾

Obere und untere Molaren ächt selenodont und von solchen heutiger Tragulina nur verschieden durch starke Concavität der Blätter der Zahnwand, wodurch, wie schon bei Hyopotamiden und Anoplotherien, die Ausdehnung der Usurlinien vergrößert wird. Höchst eigenthümlich sollen sich bekanntlich die Prämolaren verhalten, indem sie nach den Angaben von Owen und von Kowalewsky (der dies indes nur auf gewisse Species von Xiphodon einschränkt), den Milchzähnen fast gleichgebildet sein sollten: der obere also dreieckig, mit molarähnlicher Hinterhälfte und mehr oder weniger schneidender Vorderhälfte, P. 1 inf. dreitheilig und von seinem Milchzahn höchstens durch weniger vollständige Entwicklung des vordersten Dritttheils verschieden.

¹⁾ Owen, Contrib. Brit. Foss. Mammals 1848, Pl. II. Quart. Journ. Geol. Soc. 1847, Pl. II. 1856, Pl. III. Kowalewsky, Anthracotherium, p. 230 u. f., Taf. VIII. Pictet, Paléont. Suisse V, 1869, Pl. XXVII.

Die Milchzähne von *Dichodon* (unter dem Titel von Prämolaren abgebildet bei Owen, Contrib., Pl. II, 2—5) unterscheiden sich von denjenigen von *Hyæmoschus* lediglich durch schärfere Ausarbeitung des Reliefs.

Bezüglich dieser so auffälligen Verhältnisse kann ich aus eigener Anschauung an vortrefflich erhaltenen Fossilien aus Caylux, die ich Herrn Prof. E. Rosenberg in Dorpat verdanke, folgendes mittheilen.

In einer Oberkieferreihe, die vier Zähne enthält, wovon die drei hintern offenbar Molaren sind, steht vor diesen ein fernerer molarähnlicher Zahn, gleich abgetragen wie M. 1, aber anders geneigt und weniger gleichmässig gebaut als die Molaren, insofern als der hintere Innenhalbmond im Vergleich zu dem vordern reducirt ist, während an Molaren die hintere Marke eher ausgedehnter ist als die vordere. Auch neigen sich an diesem Zahn die beiden Innenhalbmonde einander entgegen, wie allgemein am hintersten Milchzahn von Hirschen. Da nun nicht zu denken ist, dass in diesem Kieferstück neben einem bereits in Usur begriffenen hintersten Backzahn ein kaum stärker abgetragener Milchzahn coexistire, so muss der vorderste Zahn ein Prämolarzahn sein. In diesem Fall ist er aber verschieden von dem Prämolarplan von *Paridigitaten* und entspricht demjenigen von *Imparidigitaten* (*Propalaeotherium*, *Hyracotherium*, *Pachynolophus* u. s. w.).

Gleichlautend ist die Aussage eines Unterkieferstückes mit drei Zähnen, die nach allen möglichen Anhaltspunkten als M. 2, M. 1, P. 1 zu deuten sind. Der vorderste, P. 1, ist im Ganzen compacter als die beiden Molaren. Er besitzt vollen Molarinhalt und zwei deutliche Marken, und überdies eine vorderste Knospe, die sich einwärts gegen die Innenwand biegt und hier

eine vorderste Zacke bildet, so dass von der Innenseite der Zahn wie aus drei gleichwerthigen Zacken gebildet erscheint. Ein vorderstes Hügelpaar wie an D. 1 von Selenodonten ist also nicht da, sondern nur ein ungewöhnlich entwickeltes Vorderhorn des vordern Halbmondes. Typisch ist also an diesem Zahn vor allem die vollständige Ausbildung einer ächten Innenwand der Vordermarke, während gerade dieser Theil an Prämolaren von Selenodonten am ehesten reducirt wird. Er entspricht also in jeder Beziehung, so gut als der entsprechende Zahn im Oberkiefer, dem hintersten Prämolarezahn nicht etwa von Paridigitaten, sondern demjenigen von Imparidigitaten.

Hienach fragt sich also, ob *Dichodon* trotz seines an Molaren exquisit selenodonten Zahnbaues zu den Imparidigitaten gehöre, und ob also Selenodontie auch bei unpaarig fingrigen Hufthieren möglich sei, oder ob der bisherige Erfahrungssatz, dass bei Paridigitaten die Prämolaren im Vergleich zu den Molaren reducirt seien, nicht durchgreifend sei; mit andern Worten, ob die Modificationen des Fusses mit denjenigen des Gebisses bei fossilen Thieren nicht denselben Schritt halten wie bei lebenden Thieren.

Ohne diese Frage, deren Beantwortung von der Auffindung des Fussbaues von *Dichodon* abhängt, lösen zu können, scheinen die einstweiligen Erfahrungen doch dafür zu sprechen, dass die Modificationen des Gebisses bestimmteren Gesetzen folgen, als diejenigen des Fuss-skeletes, und dass zwischen paarig- und unpaarfingrigen Hufthieren keineswegs eine so durchgreifende Schranke bestehe, wie sie namentlich von Kowalewsky angenommen worden ist.

Lophiomeryx. ¹⁾

Auch dieses eocäne Hufthier stellt, so gut wie das vorige, die Cuvier'sche Anschauung, dass das Gebiss an sich bestimmte Schlüsse auf mancherlei andere Organe, wie Verdauung und Locomotion gestatte, auf eine harte Probe. Nach den mir zugänglich gewordenen Materialien aus Mouillac und Escamps besteht die Unterkieferzahnreihe aus sieben Zähnen, wovon der vorderste einwurzig und durch Lücken sowohl von den übrigen Prämolaren als von den Incisiven isolirt ist. Die Molaren verdienen den Namen selenodont nur mit grossem Vorbehalt, da sie einer ächten Innenwand und somit geschlossener Marken entbehren. Trotz halbmondförmiger Biegung der Querjoche öffnen sich doch die Querthäler reichlich nach einwärts, und die Innenwand ist nur vertreten durch die hohen und conisch verdickten Innenpfeiler oder Hinterhörner des Querjochs. Die Zahnform ist also so ächt zygodont als bei Tapirus, Lophiodonten und vor allem bei Pachynolophus, wo die Querjoche ebenfalls schon halbmondförmig gebogen sind, aber die Querthäler sich immer noch trichterförmig nach innen öffnen. Immerhin passt diese Aehnlichkeit nur auf das vordere Querjoch der Molaren. Das Nachjoch verläuft wie bei Selenodontia und ist in jüngern Zahnstadien vom Vorjoch abgelöst, wie etwa beim Renthier. Ueberdies erhält die hintere Zahnhälfte eine Innenwand durch eine Doppelschlinge des vordern Innenpfeilers wie bei Pachynolophus, Anchitherium, Pferden. Das Vorjoch folgt also dem Plan von Pferdezhänen, während das Nachjoch auf der Stufe von Wiederkauern zurück-

¹⁾ Pomel. Catalogue méthodique 1853, p. 97. Filhol, Quercy, p. 445, fig. 279, 280.

bleibt. In prägnanter Weise wird also von *Lophiomeryx* die von Kowalewsky angefochtene Gleichwerthigkeit der Elemente des Zahnreliefs von paarig- und unpaarfingrigen Hufthieren an den Tag gelegt, so gut wie übrigens auch schon vom Renthier, wo nur die Innenwand unterer Molaren noch selbständiger wird als bei *Lophiomeryx*, so dass sie beide Querthäler zu geschlossenen Marken ausbildet, während bei letzteren die vordere Marke offen bleibt. M. 3 ist dreitheilig wie bei allen heutigen Selenodontien.

Die untern Prämolaren sind von den Molaren verschieden und werden nach vorn hin immer compresser, schneidender und zackiger. Nur P. 1 hat noch einen der Vorderhälfte einer Innenwand entsprechenden Innengipfel und entspricht noch, obschon gestreckter und schneidender, dem gleichnamigen Zahn des Renthiers. Noch compresser, bis zum Auslöschten eines besondern Innengipfels, sind P. 2 und 3. Der hinterste Milchzahn ist dreitheilig mit abgelöstem Nachjoch und entspricht, so wie auch D. 2 dem gleichnamigen Zahn von Hirschen.

Von Oberkieferzähnen scheinen nach Fragmenten, die ich zu *Lophiomeryx* glaube zählen zu können, die Prämolaren und Milchzähne wie bei *Tragulina* gebaut zu sein, P. 1 einer Molarhälfte gleich, P. 2 schneidend. D. 1 noch mit sehr seichten Marken, D. 2 dreieckig, in seiner vordern Hälfte compress.

Hienach würde *Lophiomeryx* trotz sehr vieler Aehnlichkeit mit der Tapirgruppe wohl als ein in hohem Maasse heterodonter Wiederkauer zu bezeichnen sein. Immerhin sind an Unterkieferzähnen die Marken noch nicht vollständig geschlossen und verrathen noch ihren Ursprung aus offenen Querthälern wie bei regelmässigen *Zygodontia*. Auf den Bau des Fusses bei einem auf der

Brücke zwischen einfachen zygodonten und selenodonten stehenden Hufthiere darf man also mit Recht gespannt sein.

Gelocus. ¹⁾

Mit grossem Nachdruck hat Kowalewsky (Anthracotherium, p. 179—185) dieses schon im Eocen auftauchende, aber bis zum Miocen ausdauernde Genus als den ersten Träger von Merkmalen ächter Wiederkäuer im heutigen Sinn des Wortes bezeichnet. Vor allem soll hier das Fuss skelet zum ersten Mal den physiologisch möglichen Gipfelpunkt von Reduction erreicht haben, den Kowalewsky als adaptative Reduction bezeichnet, indem nicht nur die Metapodien hier zuerst — im Eocen zwar noch unvollständig, im Miocen dagegen erst mit dem erwachsenen Alter — unter gleichzeitiger Verkümmernng der beiden Seitenfinger zu einem ächten Os du Canon verschmelzen, sondern diese Concentration des Skeletes sich auch auf die Fusswurzeln in ähnlichem Grad zurückerstreckt wie bei den typischen Ruminantien der Gegenwart (Anthracoth. Taf. VIII, Fig. 17, 18). Am Carpus ist das Trapezoideum mit dem Magnum verwachsen, um Metacarpus III zu tragen, ebenso am Tarsus Cuneiformia 2 und 3, während Metatars. IV die ganze distale Fläche von Cuneiforme und Cuboideum einnimmt und Naviculare mit Cuboideum verwächst. Die Reduction der Seitenfinger hat durch Schmelzen ihrer

¹⁾ Kowalewsky. Anthracoth., p. 179—185. Osteologie von zwei fossilen Hufthieren 1875. Taf. I. II. Gervais, Pal. franç., pl. XXXIV, fig. 10, 11 (unter dem Titel Amphitragulus communis). Filhol, Quercy, p. 456, fig. 257, 340, 348—363. Aeltere Bezeichnungen: Amphitragulus zum Theil, *Aymard*. Tragulotherium, Elaphotherium zum Theil, *Croizet*.

Diaphyse sogar das Maass der heutigen Tragulina überschritten, während die Cuneiformia, statt wie bei diesen mit dem Naviculare zu verwachsen, wie bei Hirschen davon getrennt bleiben. Wiederum sind aber die distalen Enden der Metapodien noch glatt und rollenlos wie bei Tragulina, und die Ulna in ähnlicher Weise reducirt. Obschon Zeitgenosse von Anoplotherium, Hyopotamus, Anthracotherium, alles Thiere mit aufgelösten Metapodien, würde Gelocus also zuerst die Concentrirung derselben ankündigen, die dann bei den Amphitragulinen, Dremotherien, Dorcatherien im Miocen, und von da an immer mehr die Oberhand gewinnt, um endlich nach Erreichung des Ultimatum von Fussreduction dem Wiederkäuergepräge noch den Luxus von Geweih- und Hornbildung beizufügen.

Auch das Gebiss unterscheidet sich nach Kowalewsky von demjenigen der Tragulina nur dadurch, dass die untern Præmolaren, mindestens P. 1 und 2, nicht so schneidend sind und sich mehr denjenigen von Hirschen annähern. Immer sind indes noch vier Præmolaren da, wovon aber der vorderste nur stiftförmig ist. Der untere Eckzahn ist gross und conisch; der Oberkiefer hat seine Incisiven bereits verloren.

In einigen Merkmalen, wie in der Reduction der Seitenfinger und in der Complication der untern Præmolaren würde also Gelocus die heutigen Tragulina bereits in der Richtung der spätern Hirsche überholt haben, obschon Kowalewsky beide von den eocaenen Hyopotamiden ableitet und in Dichodon ein Verbindungsglied erblickt.

Aus eigener Anschauung kann ich über das Gebiss von Gelocus folgendes mittheilen.

An untern Molaren sind Innen- und Aussenhügel, obschon diese Zähne den Namen selenodont ver-

dienen, auffallend massiv und kegelförmig, der Art, dass die Kauung zuerst blos an den Kegelspitzen rundliche Usurstellen schafft, von welchen sich Usurstreifen an der vorderen Kante dieser Gipfel herabziehen. Die zwei Vorderhügel sind durch eine quere Schmelzfirst, die sich um die Hinterseite des vordern Innenhügels herumbiegt, zu einer Art von vorderem Querjoch verbunden, wovon weder bei *Tragulina* noch bei Hirschen eine Spur da ist, während dies bei den kleinen eocänen Hyopotamiden aus Egerkingen der Fall ist. (Hyopot. Gresslyi, Rüttimeyer, Eocäne Säugethiere, Fig. 66, 67.) Die Aehnlichkeit mit Hyopotamiden wird um so grösser, als bei *Gelocus* die Marken nur wenig tiefer eingestülpt sind als bei diesen, so dass schliesslich der Unterschied nur in etwas stärkerer Abplattung der Innenhügel und stärkerer Halbmondkrümmung der Aussenhügel von *Gelocus* besteht.

Sogar bis auf die Præmolaren erstreckt sich die Aehnlichkeit mit Hyopotamiden. Sie sind im Allgemeinen und nach vorn hin immer mehr compress. Am hintersten lösen sich auch die drei Innenfalten ab, welche Wiederkäuer-Præmolaren so eigenthümlich sind. Aber diese Falten sind so niedrig und die vorderste einem Querjoch noch so ähnlich, dass dieser Zahn wiederum dem von *Hyopotamus Gresslyi* sehr nahe steht. Schon P. 2 und noch mehr P. 3 und 4 sind aber dann compresser und schneidend wie bei *Tragulina*. Auch die untern Milchzähne sind denjenigen von *Tragulina* höchst ähnlich.

Viel bestimmter unterscheiden sich obere Molaren von solchen der Hyopotamiden, da sie ächt selernodont sind, was sich ja von den fünfzigpfligen *Hyopotamus*-Zähnen nicht sagen lässt. Immer aber sind die Marken auch hier noch sehr seicht und weniger tief als

bei Tragulinen. Die Aussenwand ist nicht so concav wie bei Hyopotamus, sondern verhält sich ähnlich wie bei Hirschen; nur sind die vordern Randfalten beider Blätter derselben, sowie die Querjoche oder Halbmonde massiver. Von Molaren von *Hyæmoschus aquaticus* sind diese Zähne höchstens durch niedrigere und stumpfere Gestalt und weniger scharfe Kanten verschieden.

Von den obern Præmolaren besteht der hinterste aus einem einzigen Halbmond wie bei Tragulina. Die vordern sind viel weniger compress als bei diesen, sondern immer noch etwas dreieckig, da im Hintertheile noch eine deutliche Marke ausgebildet ist, die nach vorn nur allmählig schmaler wird, ein Verhalten, das eher noch an Hyopotamiden erinnert als an Hirsche, wenn auch die Aussenwand platter und schneidender ist als bei jenen. Die obern Milchzähne sind wie bei Tragulina gebaut, mit dem einzigen Unterschied, dass der vorderste, obwohl langgestreckt und sehr compress, doch noch eine deutliche spaltförmige Marke trägt, die bei Tragulina ganz unterdrückt ist.

Trotz ächt selenodonten Baues und trotz Fehlen eines fünften Gipfels oberer Molaren scheint also in der That das Gebiss von *Gelocus* manche Beziehung zu Hyopotamiden zu verrathen und hat *Gelocus* den Grad von Heterodontie, wie ihn die heutigen Tragulina zeigen, noch nicht erreicht. Ob daraus eine Ableitung von den Hyopotamiden zu schliessen sei, scheint indes in dem gewaltigen Unterschied der Reduction des Fusses keine grosse Stütze zu erhalten. Meinstheils möchte ich *Gelocus* in Bezug auf Zahnform eher als eine mehr omnivore Form in der Reihe von *Prodremotherium* und *Dichodon* betrachten.

III. Tragulina im heutigen Sinne des Wortes.

Prodremotherium.¹⁾

Mit diesem namentlich im Eocæn von Caylux reichlich vertretenen Genus treten wir in das Gebiet normaler Selenodontia ein, wie sie noch der gegenwärtigen Epoche eigenthümlich sind. Weder an obern noch an untern Molaren lässt sich ein Kennzeichen namhaft machen, das sie von der noch vertretenen heterodonten Gruppe derselben mit Sicherheit unterscheiden liesse. Höchstens sind die Marken noch wenig tief eingestülpt und fehlen noch andere Oberflächenvermehrungen, wie Innenfalten in den Marken; auch Basalwarzen sind nur schwach ausgebildet, und die Schmelzrinde fast runzellos. Nicht selten ist an Unterkieferzähnen, namentlich an M. 1 und D. 1, der vordere Gipfel der Innenwand schwach zweispitzig wie bei Dichobunen; und regelmässig, wie bei Tragulina, dringt das Nachjoch unterer Molaren bis an die Innenwand vor.

Die obern Præmolaren folgen, obschon sie weniger compress sind als bei Tragulina, doch durchaus demselben Plan wie bei diesen. Dasselbe gilt von den Milchzähnen, an welchen Spuren von Marken an frischen Zähnen bis zu D. 3 angedeutet sind. Erst bei fortgeschrittener Usur sind die zwei vordern Milchzähne von ihren Ersatzzähnen nur noch durch gestrecktere Form verschieden.

Auch die untern Præmolaren und Milchzähne verhalten sich wie bei Tragulina, obwohl sie ebenfalls

¹⁾ Filhol, Quercy, p. 448, fig. 258—268.

etwas weniger compress sind, was sich in stärkerer Ausbildung ihrer Innenfalten ausprägt. Sie entsprechen insofern am ehesten denjenigen der Cervulina, von welchen sie nur durch gestrecktere und niedrigere Form abweichen. So weit das Gebiss bekannt ist, bietet es also keinen Grund, *Prodremotherium* nicht zu den ächten *Tragulina* zu zählen.

Dorcatherium. Hyæmoschus.¹⁾

Ohne auf den grossen Wirrwarr von Verwechslungen, der zwischen französischen und deutschen Autoren hinsichtlich dieses unter französischem und deutschem Titel angemeldeten Genus herrscht, hier des Nähern einzugehen (siehe darüber das Nöthige bei Fraas a. a. O.) begnüge ich mich als Ergebniss der Vergleichung der französischen, deutschen und englischen Sammlungen Folgendes mitzutheilen.

Geologisch ist das Thier auf den Miocen beschränkt. Zuverlässige Fundorte sind in Deutschland: Eppelsheim bei Mainz, Turnau und Eibiswald in Steiermark, Steinheim in Württemberg, so wie die Umgebung von Ulm (Dinkelscherben, Heggbach, Biberach etc.), sehr wahrscheinlich auch die Molasse der Schweiz. In Frankreich Sansan, Simorre im Département du Gers, Montabusard bei Orléans und die Umgebung von Toulouse.

Ueber die erste Frage, die sich bezüglich dieser Thierart erhebt, ob sie Geweihe trug oder nicht —

¹⁾ Kaup. Ossem. fossiles de Darmstadt 1832. p. 92. Taf. XXIII A. B. C. H. v. Meyer, Georgensgmünd 1834, p. 98. Palæontographica VI, p. 54. Taf. VIII, f. 4. Fraas, Steinheim 1870. p. 19. Taf. VII. Cuvier, Ossem. fossiles IV. 1813, p. 103. Pl. VIII, f. 6. Alph. Milne Edwards. Ann. Sc. natur. 5^e série, II 1864, p. 141. Pl. XI, XII.

eine Frage, die seit Cuvier unablässig zu Verwechslungen und Missverständnissen geführt hat, lassen mindestens zwei gut erhaltene Schädel, ein erwachsener und allem Anscheine einem männlichen Thiere angehöriger in London (das Original der Kaup'schen Abbildung) und ein jüngerer in Stuttgart, keinen Zweifel übrig. Das Thier war hornlos, wie die heutige Tragulina, und auch das Gebiss, von den Molaren bis zu den Incisiven vollkommen traguloid, wenn es auch in allen Theilen massiver, stumpfkantiger und trotz auffälliger, fast porzellanartiger Politur der Emailschiicht grobrunzliger ist als bei den jetzigen Tragulina.

Am wenigsten charakteristisch ist das Oberkiefergebiss, das sich nur durch geringere Höhe und massivere Bildung von demjenigen des grössten der heutigen Tragulina, von *Hyæmoschus aquaticus*, unterscheidet. Namentlich sind die Molaren durch starken Basalwulst und stark vortretende Mittelfalte der Aussenwand und seichtere Marken bezeichnet. Die Prämolaren stehen schief rückwärts und sind, obwohl massiv, ebenfalls durchaus traguloid, P. 1 kurz und mit deutlicher Marke, P. 2 und 3 gestreckt und dreizackig, aber viel weniger schneidend als bei heutigen Tragulina, und namentlich die vorderste Zacke stumpf und von der Mittelzacke stärker abgetrennt als bei letztern. Dieselben Unterschiede machen sich im Milchgebiss bemerkbar. Die Eckzähne sind kurz, aber kräftig, scharf gebogen, mit hinterer Schneide.

Ueberaus charakteristisch ist das Unterkiefergebiss, das bis in sehr kleine Details die Eigenthümlichkeiten heutiger Tragulina an sich trägt. Die massive, stumpfe Form aller Hügel und der starke Basalwulst geben den Molaren eher das Gepräge von omnivoren als von hirschähnlichen Zähnen. Die Innenwand entbehrt aller Rippen und Falten und ist nur an ihren Kaurändern im

unverletzten Zustand zierlich gefältelt. Von den Aussenhügeln ist nur der hintere wirklich halbmondförmig, so dass er eine geschlossene Marke bildet, um so mehr als sich von der Spitze des vordern Aussenhügels noch eine First nach dem Vorderrand des hintern Innenhügels hinzieht, während die vordere Marke nach vorn so offen steht wie bei Omnivoren und sich sogar am Vorderrand des Zahnes becherartig verstülpt. Immerhin erscheint der hintere Halbmond bei stark vorgeschrittener Abtragung isolirt, so dass Zeichnungen entstehen, wie an abgetragenen Renthierzähnen. Besonders bemerkenswerth ist aber die Tendenz zu einer Vermehrung der Schmelzoberfläche durch allerlei Kerben, welche, den Kaukanten folgend, dieselben bei der Usur mit doppelten Usurstreifen versehen, wie dies in roher Weise bei Schweinen, in viel eleganterer bei Tragulina und namentlich bei den grossen Arten derselben durchgeführt ist. Nicht constant ist eine solche Kerbe mit Schmelzlippe, die sich wie bei *Palæomeryx* an der Aussenseite des vordern Aussenhügels der Molaren nach der Zahnmitte abwärts zieht.

Viel bezeichnender ist an unabgenutzten Zähnen die Form der nach der Mitte des Zahnes zu fallenden Kanten der vier Hügel, indem dieselben zwei dicke und gekräuselte Schmelzlippen mit zwischenliegender Kerbe bilden. An der Hinterkante des vordern Innengipfels steigt diese Kerbe bis tief an die Innenwand hinab, wodurch dieselbe hier wie gedoppelt erscheint, alles Umstände, die man bei genauem Zusehen bei allen, aber namentlich bei den grossen Arten heutiger Tragulina (letztere Kerbe auch bei *Moschus moschiferus*, nicht aber bei *Hydropotes*) sich wiederholen sieht.

Noch typischer verhält sich eine ähnliche Kerbe am Hinterrand des vordern Aussenhügels. Sie ist so

tief, dass das Hinterhorn dieses Halbmondes wie gedoppelt erscheint und sich daher mit einem Usurstreifen von tiefer Zickzackform bekleidet. Am hintern Halbmond von M. 1 und 2 fehlt diese Zickzackfigur, nicht aber, obwohl schwächer ausgebildet, am Hinterhalbmond von M. 3.

Da auch dieses schon von Kaup und H. v. Meyer wohl beachtete Merkmal bei keinem einzigen heutigen Traguliden fehlt, und bei *Hyæmoschus aquaticus* sogar zu so voller Ausbildung kommt wie bei der fossilen Form, so darf dies, neben allem Andern wohl berechtigen, letztere geradezu mit dem noch in Afrika lebenden Genus zu vereinigen.

Mit diesen omnivor aussehenden Molaren sind Prämolaren verbunden von genau demselben Bau wie bei *Tragulina*, nur massiver, aber ebenfalls dreizackig, mit sehr dominirender Mittelzacke. Hirschähnliche Innenfalten sind nur an P. 1 noch da. Unwichtig scheint mir, dass über der Kinnsymphyse noch ein isolirter kleiner, vielleicht nur inconstanter vierter Präemolarzahn steht. Auch die Schneidezähne sind denen von *Hyæmoschus* gleich. Die untern Milchzähne sind so traguloid wie die Molaren, niedrig und lang gestreckt, D. 1 dreitheilig, D. 2 dreizackig, im hintersten Drittheil noch mit enger trichterförmiger Marke, D. 3 ganz compress, alle im unverletzten Zustand an den Gipfelkanten elegant gekräuselt. Von einem vierten Milchzahn scheint nichts da zu sein.

Da alle diese Merkmale, bis auf die kleinsten, an Fossilien aus den französischen Fundorten so gut wie aus den deutschen gleich vertreten sind, und unter den lebenden *Tragulina* bei der grössten Art, *Hyæmoschus aquaticus*, am ähnlichsten ausfallen, so ergiebt sich daraus von selbst nicht nur die Vereinigung der Fossilien ver-

schiedenen Fundortes, sondern wohl auch hinreichend die Berechtigung des von Pomel und Lartet vorgeschlagenen Namens *Hyæmoschus crassus*, um so mehr als das Skelet nach den Ergebnissen der französischen und deutschen Autoren diese Zusammenstellung mit dem noch lebenden Genus so gut rechtfertigt als das Gebiss. Die Haupt-Metapodien verwachsen unter sich mehr oder weniger erst im spätern Alter. Für die kleinern Seiten-Metapodien bestehen besondere Gelenkflächen. Die Gelenkrollen sind auf der Vorderseite vollkommen flach und erhalten eine Mittelleiste erst auf der Hinterseite.

Bezüglich von Species sehe ich nicht den mindesten Grund, zwischen den Vorkommnissen in Deutschland und Frankreich einen Unterschied zu machen, da sich an den Fossilien aus Montabusard, aus Sansan, Eppelsheim, Steinheim, die Dimensionen der Zahnreihe bis auf Millimeter entsprechen. Dasselbe gilt für das von H. v. Meyer später aufgestellte *Dorcatherium vindobonense* aus Heggbach und andern Stellen der Umgebung von Ulm. *Dorcatherium guntianum* desselben Autors, aus Günzburg, beruht dagegen nach den mir an verschiedenen Orten zu Gesicht gekommenen Ueberresten, die von H. v. Meyer selbst bezeichnet waren, auf sehr schlecht erhaltenen Zähnen, welchen die *Hyæmoschus*-Merkmale fehlen.

Mit *Hyæmoschus crassus* Lartet würden also die Namen *Hyæmoschus Larteti* Pomel, *Dicroceros crassus* Lartet, *Cerf de Montabusard* Cuvier, *Dorcatherium* Naui Kaup, *Dorcath. vindobonense* H. v. Meyer, als synonym zusammen fallen.

Homœodonte Selenodontia.

I. Cervulina.

Palæomeryx. Dremotherium.¹⁾

Von allen tertiären Selenodontia ist dieses auf den Miocen eingeschränkte Genus sowohl nach Reichthum an Arten (von der Grösse des Edelhirsches bis zu derjenigen des Zwergmoschus) und an Individuen, als nach geographischer Verbreitung weitaus das ausgedehnteste. Recht eigentlich darf es daher als ein Leitfossil für miocene Ablagerungen gelten, da es in einer grossen Anzahl von Arten und an vielen Orten in erstaunlicher Individuenzahl (St. Gérard-le Puy, Steinheim etc.) von Südfrankreich durch die Schweiz und über Deutschland bis Ungarn und an das caspische Meer hin, ja nach den neuesten Mittheilungen von Lydekker (Mem. Geol. Survey of India 1883. p. 32, 33) in überaus nah verwandten Formen bis nach Indien verbreitet ist.

Schon in seiner ersten Arbeit über Palæomeryx (Georgensgmünd, a. a. O.) hat H. v. Meyer mit aller

¹⁾ *Dicroceros* z. Th. und *Micromeryx* Lartet. Prox Hensel. *Tragulotherium*, *Elaphotherium* Croizet z. Th. H. v. Meyer, Georgensgmünd 1834, p. 92, Taf. IX, X. *Palæontographica* II. 1852, p. 78, Taf. 13, Fig. 5. Hensel, *Zeitschrift der deutschen Geol. Ges.* XI. 2. 1859, p. 251, Taf. X, XI. Pomel, *Catal. méthodique* 1853, p. 98 und *Bulletin Soc. géol. 2^e sér.* IV. 1846. Pl. IV, fig. 8. Gervais, *Pal. franç. 2^e éd.* 1859, p. 151—53. Filhol, *St. Gérard-le Puy* 1881, p. 40. Pl. 11—14, 17, 18, 20.

Schärfe und mit ausgezeichneten Abbildungen die Merkmale des definitiven Gebisses dieses Genus geschildert und als wesentliches Erkennungszeichen die Palæomeryx-falte bezeichnet, welche an untern Molaren von dem Gipfel des vordern Aussenhalbmondes nach der Mitte der Zahnbasis hinunterläuft, wobei gleichzeitig gezeigt wurde, dass diese Falte nicht etwa Palæomeryx ausschliesslich zukommt, sondern in anderer Weise auch bei andern fossilen Wiederkäuern, z. B. bei Dorcatherium auftritt. Im Gegensatz zu Dorcatherium mit 7 Unterkieferzähnen werden Palæomeryx 6 Unterkieferzähne zugeschrieben.

Sehr viele Missverständnisse hat hier, so gut wie bei Hyæmoschus, die Discussion veranlasst, ob das Genus Palæomeryx geweihtragende Thiere enthielt oder nicht. Am gründlichsten ist dies, so wie die Frage nach der Beziehung des fossilen Genus zu den heutigen Wiederkäuern von Fraas erörtert worden, der bereits zum Schluss kommt, dem ich nichts wesentliches beizufügen habe, dass sämtliche Palæomeryx-Arten, obwohl eine gute Zahl derselben geweihlos gewesen zu sein scheint, der heutigen Muntjakgruppe einzuverleiben seien, während die Mehrzahl der übrigen Autoren Palæomeryx zu den eigentlichen — oder zu den sogenannten Zwergmoschusthieren gestellt hatten.

Wenn als Ausgangspunkt für die Darstellung des Gebisses von Palæomeryx die in Steinheim so reichlich vertretene und mit einem muntjakartigen Geweih versehene Art gewählt wird, so besteht bei derselben das Gebiss aus 6 obern, aus 6, gelegentlich aber auch 7 untern Kieferzähnen, alle niedriger als bei irgend einem heutigen Wiederkauer, selbst die Tragulina nicht ausgeschlossen, und aus muntjakähnlichen Eck- und Schneidezähnen.

Am wenigsten charakteristisch sind obere Molaren, die ächt selenodont, aber wie bei *Cervulus* und *Coassus* nach der Krone hin knospenartig verengert sind und wie bei heutigen Hirschen starke Falten und Rippen der Aussenwand, meist auch Innenfalten oder Sporne in den Marken zeigen. Von den Aussenwandfalten tritt (wie bei den heutigen *Coassus*-Arten, namentlich *C. rufus*, *rufinus*, *auritus*) die mittlere, obwohl die niedrigste, am stärksten vor. Die Marken sind seicht, nur die hintere völlig geschlossen und meist, obwohl constant nur die vordere, mit einer Innenfalte oder Sporn versehen. Die Basalwarzen fallen sehr verschieden aus, bilden aber häufig ein einfaches oder doppeltes Mittelsäulchen an der Innenseite.

Die Prämolaren entsprechen Molarhälften, wie bei ächten Hirschen, nach vorn hin immer mehr compress und meist mit einer Innenfalte der Marke versehen. Auch sie finden eine sehr nahe Analogie bei *Coassus rufus*. Die Milchzähne sind vollkommen cervin und nicht etwa tragulin; D. 1 molarähnlich aber unregelmässig verschoben, D. 2 ebenfalls noch aus zwei vollständigen Hälften gebildet, aber in die Länge gestreckt, D. 3 präemolarähnlich, aber gestreckter.

Im Unterkiefer ist an Molaren und am Mittelhügel von D. 1 die von H. v. Meyer hervorgehobene Falte, die von dem Gipfel des Vorderhalbmundes nach der Zahnmitte herabsteigt, besonders typisch, ein Merkmal, das sich sehr schwach auch bei heutigen *Tragulina*, aber auch bei *Muntjaks*, namentlich bei *Coassus rufus* wiederfindet. Immerhin ist sie schon bei den fossilen Formen bald stark, bald so schwach wie an *Coassus* ausgebildet. Von den Zahnwandfalten ist wieder die Mittelfalte der Innenwand die stärkste. Die im frischen Zustande häufig an ihrer Oeffnung ausgestülpten Marken

enthalten keine Sporne, so wenig als bei heutigen Muntjaks. Eine basale Mittelwarze ist meist vorhanden.

Die Prämolaren, dem Plan nach unter sich ähnlich und mit einem hintern eine Marke tragenden, einem vordern gestreckten Theil, werden von P. 1 nach 3 immer reducirter und schneidender und entsprechen denjenigen der Muntjaks. P. 1 und 2 tragen die bei Hirschen allgemeinen fünf Innenfalten, P. 3 ist in seiner vordern Hälfte schneidend. Wie Prämolaren, nur gestreckter und compressor verhalten sich auch die zwei vordern Milchzähne. D. 2 ist durchaus ähnlich P. 1. Compressor ist D. 3. Der hinterste Milchzahn ist dreitheilig und trägt in der Regel an seinem mittlern Hügel die Palæomeryxfalte. Die Aehnlichkeit mit Coassus ist also auch an Unterkieferzähnen so gross, dass es schwer sein dürfte, einzelne Zähne der fossilen Form von denjenigen der lebenden zu unterscheiden.

Da diese Merkmale des Gebisses für alle Arten von Palæomeryx gelten, so beruht die Unterscheidung der Arten, abgesehen von der An- oder Abwesenheit von Geweih, lediglich auf verschiedenen Grössenmaassen. In Bezug auf Geweih ist nun leider Sicherstellung an den fossilen einstweilen so viel als unmöglich. Sichere Belege für Anwesenheit eines muntjakähnlichen Geweihes sind nur da für die in Steinheim und die in Sansan häufigste Art, wobei wohl angenommen werden darf, dass sich dies nur auf männliche Thiere bezieht. Merkwürdigerweise ist gerade für die grössten miocenen Muntjaks Bewehrung durch Geweihe höchst unwahrscheinlich.

Ohne dieser Unterscheidung nach Grössenmaassen viel Gewicht beizulegen, begnüge ich mich mit einigen Andeutungen Dessen, was mir nach Durchsicht einer grossen Zahl von Sammlungen als billiger Anschlag erschien.

Grosse Arten, von der Grösse von Renthier bis Edelhirsch.

Vermuthlich alle geweihlos.

<i>Pal. eminens</i> (= <i>P. Nicoleti</i>) H. v. Meyer. Oeningen. Chaux-de-Fonds. Steinheim. Baltlingen in Ober-Schwaben.	Untere Molarreihe ca.	90 mm.
	" Præmolarr. "	60 "
	M. 3 inf. "	40 "

<i>Pal. Bojani</i> H. v. Meyer. Georgensgmünd, Heggbach, Engelswies etc. in Würtemberg und Baiern, Eibiswald in Steiermark. Obere Süsswasser - Molasse der Schweiz (Chaux-de-Fonds). Sansan (<i>Dicroceros magnus</i> Lartet). Villefranche d'Astaroc, Dép. du Gers. La Grive-St. Alban, Isère. Indien?	Untere Molarreihe ca.	80 mm.
	M. 3 inf. "	30 "

<i>Pal. Kaupi</i> H. v. Meyer. Ob mit Recht von voriger unterschieden? Georgensgmünd, Baltringen.	Untere Molarreihe ca.	60 mm.
	M. 3 inf. "	24 "
Artenay, Neuville etc. bei Orléans	Untere Zahnreihe "	105 "
	" Molarreihe "	65 "
	" Præmolarr. "	45 "
	M. 3 inf. "	27 "

Mittelgrosse Arten, etwa der Grösse des Rehes entsprechend, theilweise im männlichen Geschlecht Geweih tragend.

<i>Pal. (Prox) furcatus</i> Hensel, mit muntjakähnlichem Geweih beim männlichen Thier. Eppelsheim, Steinheim, Dinkelscherben etc. Schlesien. Sansan.	Untere Zahnreihe ca.	70 mm.
	" Molarreihe "	40 "
	" Præmolarr. "	30 "
	M. 3 inf. "	17 "
	Obere Molarreihe "	33-35 "
	" Præmolarr. "	28 "

Pal. Scheuchzeri H. v. Meyer.					
Häufig in allen Stufen der Molasse der Schweiz bis Baiern und Würtemberg. Weissenau bei Mainz etc.	<table> <tr> <td>Untere Molarreihe ca.</td><td>40 mm.</td></tr> <tr> <td>M. 3 inf.</td><td>17 "</td></tr> </table>	Untere Molarreihe ca.	40 mm.	M. 3 inf.	17 "
Untere Molarreihe ca.	40 mm.				
M. 3 inf.	17 "				
Pal. (Dicroceros z. Th.) elegans	Untere Zahnreihe ca. 80 (75-92) mm.				
Lartet. Sansan. Mas de Courron.	" Molarr. " 43-53 "				
Mas de Crepol etc., Dép. de la	" Præmolarr. 33 "				
Drome etc. Orléans.	M. 3 inf. 17-23 "				

Es wird wohl ausserordentlich schwer oder unmöglich sein, zwischen diesen drei angeblichen Arten, zu welchen sich überdies noch ein vierter, von H. v. Meyer (N. Jahrb. 1839 p. 4) für *Palæomeryx* von Käpfnach eingeführter Name *Orygothierium Escheri* fügt, irgend eine Unterscheidung zu treffen, obschon ich zugebe, dass die Ueberreste aus den französischen Fundorten in der Regel in Kiefer und Geweih eleganter, graciler aussehen als in Deutschland, womit auch in Verbindung stehen mag, dass die *Palæomeryx*falte hier oft so schwach und unmerklich ausfällt, wie bei heutigen *Cervulina*. An untern Molaren ist die Innenwand oft fast faltenlos, mit sehr eleganten Mittelrippen und überaus zierlicher fächerartiger Vertheilung der Emailrunzeln; auch Præmolaren massiv, einfach und dickfaltig, und das ganze Gebiss merkwürdig glatt polirt, wie mit Firniss überzogen — alles Merkmale, welche dieses Gebiss demjenigen des weiter unten zu beschreibenden Genus *Amphitragulus* ausserordentlich nahe bringen und sehr häufig zu Verwechselungen führten. Ein Versuch der Trennung wird aber immer hoffnungslos bleiben, bevor nicht das Geweih nach Stellung am Schädel und nach eigener Gestaltung in allen Altersstadien bekannt sein wird, wovon wir noch weit entfernt sind. Erst dann wird auch die Frage zur Erörterung kommen können, die ich einstweilen als vollkommen offen halte, ohne etwas zu ihrer Lösung beitragen zu können, ob nicht diese oder jene hornlose Form das weibliche Geschlecht dieser oder jener behornnten repräsentiren könnte. Eine scrupulose Durchsuchung des Inhaltes einzelner Fundorte kann dies einzig zur Lösung bringen. Einstweilen ist auffallend, obschon dies theilweise den Sammlern zur Last fallen kann, dass Geweihe viel ungleicher

vertheilt zu sein scheinen als Gebisse. Am reichlichsten kommen sie vor in Steinheim und, wie es scheint, in Schlesien. Häufig auch, obschon vorwiegend nur in Jugendstadien, in der Molasse von Württemberg, Heggbach, Reisensburg etc., ferner in Sansan, im Département de la Drome etc. und in den Fundorten um Orléans.

Dremotherium Feignouxii Geoffr.

St. Gérard-le Puy. Clermont, Issoire, Dép. de l'Allier.	Untere Zahnreihe	ca.	70 mm.
	" Molarreihe	"	40 "
	M. 3 inf.	"	20 "

Nach dem Gebiss würde ich es nicht wagen, diese Form von den vorigen getrennt aufzuführen, obschon — worauf ich zwar nur ein höchst geringes Gewicht zu legen geneigt bin — in St. Gérard-le Puy der Fall von vier (continuirliehen) Prämolaren häufiger aufzutreten scheint als anderswo. Auffallend ist aber das vollständige Fehlen von Geweihen in St. Gérard; die Sammlungen von Alph. Milne-Edwards in Paris und Prof. Julien in Clermont enthalten neben Hunderten von Kiefern kein einziges Geweih.

Pal. medius (= *pygmæus* und *minor*) H. v. Meyer. Georgensgmünd. Heggbach, Haslach, Eggingen, Baltringen in Schwaben. Weissenau bei Mainz. Untere bis obere Süsswasser - Molasse der Schweiz. La Grive-St. Alban, Isère.

Untere Zahnreihe	ca.	50 mm.
" Molarreihe	"	23-30 "
" Prämolarr.	"	20 "
M. 3 inf.	"	11-12 "

Auch hier kommen Fälle von vier untern Molaren vor.

Kleine Arten, von Tragulus - Grösse.

<i>Micromeryx Flourensianus</i> Lartet. Sansan. Steinheim. Dinkelscherben in Württemberg.	Untere Zahnreihe	ca.	40 mm.
	" Molarreihe	"	22 "
	Prämolarr. (4 Zähne)		15-18 "
	M. 3 inf.		8-9 "

Schon Lartet hat mit vollem Recht bemerkt, dass diese Art trotz ihrer Kleinheit am meisten säulenförmige Zähne trägt. Auch sonst unterscheidet sie sich von den andern Arten durch auffallend stumpfes Zahnrelief und namentlich auch dadurch dass hier, also schon im Miocen, an P. 1 inf. die Vorderhälfte eine so vollständige Innenwand besitzt wie heutzutage *Coassus rufinus* und *humilis*. Unter allen heutigen *Cervulina* steht also Pudu, der *hypsodonteste* aller Muntjak's, obwohl der kleinste, dem miocenen *Micromeryx* am nächsten und im Gebiss, abgesehen von etwas geringerer Grösse des letztern, so viel als identisch.

Amphitragulus. ¹⁾

In den französischen Sammlungen findet sich fast aus allen Localitäten, welche *Dremotherien* (*Palæomeryx*) enthalten, doch nirgends so reichlich wie diese (vor allem aus dem Dép. de l'Allier und St. Gérard-le Puy, ferner aus Sauvetat, Puy de Dome, Artenay etc. bei Orléans) und ebenfalls in verschiedenen Grössen, obwohl nicht über die des Rehes hinausgehend, ein wohl ohne Zweifel völlig hornloser Wiederkauer, der trotz grosser Aehnlichkeit seines Gebisses mit dem von *Dremotherium* sich doch nicht schwer davon unterscheiden lässt. Viel seltener ist das Thier in deutschen Sammlungen anzutreffen, obwohl es auch da nicht fehlt. (Umgebung von Mainz, Molasse der Schweiz, Welschenrohr.)

Wie schon Pomel, der das Thier zuerst von *Dremotherium* unterschieden hat, angiebt, besitzt dasselbe

¹⁾ *Tragulotherium* und *Elaphotherium arvernense* Croizet. *Dremotherium* Bravard z. Theil. Pomel, Bull. Soc. géol. 2^e sér. III. 1846, p. 369 und Catal. méthod. 1853, p. 100. Gervais, Pal. franç. 2^e édit. 1859, p. 154. Abbildungen bei Pomel. Bull. Soc. géol. 2^e sér. IV. p. 385. Pl. IV, fig. 7. Filhol, St. Gérard-le Puy. Pl. 13, 15—17, 19.

in der Regel 7 Unterkieferzähne, im Allgemeinen von massiverer Bildung als bei *Dremotherium*. Auch die untern Milchzähne sind in der Regel, aber nicht immer in der Zahl von vier da. Von vorn herein unterscheidet sich das Gebiss von demjenigen von *Dremotherium* durch schwächere bis fast fehlende Runzelung der Oberfläche. Die Zähne sind merkwürdig glatt und polirt, porzellanartig, alle Kanten und Rippen stumpfer, alle Wandflächen auffallend gewölbt und rippen- und faltenlos, mindestens im erwachsenen Zustand. Die *Palæomeryx*-falte unterer Molaren fehlt meist gänzlich, ebenso basale Mittelwarzen. Die untern *Præmolaren* sind kürzer als bei *Dremotherium*, dreizackig, Hauptzacke sehr vorwiegend, Innenfalten verwischt, nur die Hauptfalte von P. 3 nach P. 1 allmähig bis zur Bildung eines Innengipfels zunehmend. P. 4 stösst selten direct an P. 3, sondern ist meist mehr oder weniger von demselben isolirt, kann aber auch gänzlich fehlen.

Viel schwerer und nur durch stumpfere Bildung und Abrundung aller Theile sind Oberkieferzähne von solchen von *Palæomeryx* zu unterscheiden, um so mehr, da auch an diesen dieses Merkmal erst an ältern Zähnen sich voll ausbildet. Kaum mehr lässt sich vom Milchgebisse sagen, obwohl ich vortreffliche Stücke aus Localitäten, wo *Dremotherien* fehlen, untersuchen konnte. Doch sind sie in beiden Kiefern auch merklich gestreckter und niedriger, und trotzdem bei ihrem compacten Bau kräftiger als bei gleich grossen *Palæomeryx*-Arten.

Einen grössern Unterschied bietet der Schädel beider Thiere. Beiden ist zwar eine langgestreckte Form des postorbitalen Theils der Hirncapsel und eine langgestreckte Sagittalcrista eigen, wodurch diese Schädelform namentlich von derjenigen der *Tragulina* abweicht. Die Hirncapsel gewinnt dadurch eine Aehnlichkeit mit der-

jenigen von *Moschus* und *Cervulus*, obschon sie — und in besonders starkem Maass, das namentlich im Umriss der Occipitalfläche an den Tag tritt, bei *Dremotherien* compresser ist als bei jenen. Für *Amphitragulus* ist überdies die knappe Form der Augenhöhlenränder bezeichnend, während diese bei *Dremotherium* so weit vorragen wie bei Hirschen und Moschusthieren. Thränengruben und Ethmoidlücken scheinen mindestens bei *Amphitragulus* zu fehlen. So gewagt auch an so unvollständig erhaltenem Material eine Vergleichung mit bekannten Schädelformen erscheinen mag, so scheint doch diejenige der beiden fossilen Wiederkauer derjenigen weiblicher *Cervulina* und *Coassina* nahe zu stehen.

Noch viel bedenklicher als bei *Palæomeryx* ist eine Unterscheidung der Arten, obwohl auch bei *Amphitragulus* so verschiedene Grössen vorkommen, dass Pomel und Filhol 6—7 Species aufzustellen wagten, die sich indes in ausserordentlich viel engeren Grenzen bewegen als bei *Palæomeryx*. Die häufigste und grösste, Art *Amphitragulus elegans* oder *communis* kömmt an Dimensionen des Gebisses den mittelgrossen Arten von *Palæomeryx* gleich.

Anhang.

Nur nachträglich mögen noch die folgenden Bemerkungen Platz finden über einige mir nur aus Litteraturangaben bekannt gewordene Fossilien, die nach den betreffenden Autoren in die bisher besprochene Gruppe gehören würden.

1. **Dorcatherium moschinum**, von Falconer, und **Dorcath. majus** und **minus**, von Lydekker ¹⁾ aus den sivalischen Hügeln erwähnt, beruhen einstweilen auf blosen Namen ohne alle nähere Angaben.

2. **Propalæomeryx sivalensis** Lydekker ²⁾. Der einzige Zahn, den Lydekker von diesem Thier abbildet, lässt höchstens schliessen, dass allerdings Thiere, die den grossen europäischen Palæomeryx-Arten ausserordentlich nahe zu stehen scheinen, bis nach Indien verbreitet waren.

3. **Dremotherium Pentelici** Gaudry ³⁾. Ein hornloser Wiederkauerschädel aus Pikermi, nebst Unterkiefern von zwei verschiedenen Grössen, welche von Gaudry nur provisorisch mit dem Genus Dremotherium vereinigt wurden. In neuester Zeit hat W. Dames ⁴⁾ die Vermuthung geäussert, dass diese Ueberreste von einem Hirsch herrühren möchten, dessen männlichem Geschlechte Geweihe aus Pikermi zugehören könnten, welche von Dames den Namen Cervus Pentelici erhalten haben und den von Gaudry schon früher unter dem Titel Cervus Matheronis vom Mont Léberon in Vaucluse aufgeführten ähnlich sind.

¹⁾ Falconer. Palæontol. Memoirs I. 1868, p. 23. Lydekker. Palæontologia indica. Ser. X, vol. II, 1883, p. 173.

²⁾ Lydekker. Palæontol. indica, 1880, p. 181.

³⁾ Gaudry. Animaux fossiles de l'Attique, 1862, p. 305. Pl. LVI, fig. 5, 6.

⁴⁾ Dames. Zeitschrift d. deutschen geologischen Gesellschaft, 1883, p. 92. Taf. V.

Abgesehen davon, dass der Schädel von Pikermi auf ein merklich kleineres Thier schliessen lässt als die erwähnten Geweihe, so steht, wie mir scheint, der Vermuthung von Dames die That-
sache entgegen, dass die Unterkiefer aus Pikermi, namentlich in den Præmolaren, durchaus nicht die Merkmale ächter Hirsche, sondern diejenigen von Cervulina tragen, und so viel sich aus den Abbildungen schliessen lässt, mit denjenigen von Dremotherium die nächste Uebereinstimmung zeigen. Ich halte also die Vermuthung von Gaudry, dass in Pikermi Dremotherium vertreten sei, für gerechtfertigter als diejenige von Dames.

4. **Leptomeryx Evansi** Leidy ¹⁾ aus dem Miocen von Oregon. Nach Leidy sollten an diesem kleinen hornlosen Wiederkauer Merkmale von Tragulina und Hirschen combinirt sein. Sowohl die Abbildung als die Beschreibung von Leidy scheinen mir das Thier in viel nähere Beziehung zu den in Nord-America so stark vertretenen Vorläufern der Camelina (Oreodon, Procamelus, Leptauchenia etc.) zu bringen, als mit den genannten altweltlichen Formen. Dasselbe gilt in noch sichererem Maasse für

5. **Hypertragulus calcaratus und tricoloratus** Cope ²⁾ aus dem Miocen von Colorado, um so mehr als Cope selbst, obgleich er sie als nahe Verwandte von Dremotherium und Leptomeryx bezeichnet, sie wohl mit allem Recht mit Hypisodus und Poebrotherium in nahe Beziehung bringt.

Cervina.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass ächte Hirsche, wenn vielleicht auch zum Theil noch geweihlos, sich schon im Miocen mit den im Bisherigen aufgezählten Tragulina und Cervulina zusammen finden. Darauf deuten mindestens, neben den oben erwähnten Geweihen

¹⁾ Leidy. Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska, 1869, p. 165. Pl. XIV, fig. 1—8.

²⁾ Cope. Bulletin United States geolog. and geograph. Survey, I, 1874, p. 26.

aus Pikermi und Vacluse, wozu vielleicht auch solche aus Eppelsheim zu zählen sind, Ueberreste von Gebissen, die in den Fundorten von *Palæomeryx* gelegentlich vorkommen, aber die Merkmale ächter Hirsche an sich tragen. Immerhin sind diese, schon von früheren Autoren gelegentlich bemerkten Ueberreste viel zu selten und unvollständig, als dass es erlaubt schiene, dieselben mit Genus- oder Species-Namen zu bezeichnen.

Uebersaus viel reichlicher und vollständiger werden solche Documente im Pliocen, wo gewisse Gegenden an solchen sehr reich sind, und bereits in älterer Zeit eine reiche Litteratur veranlasst haben, deren Angaben freilich bis auf den heutigen Tag nicht nach den heutigen Ansprüchen vervollständigt worden sind. So die Auvergne, Toscana, in neuerer Zeit auch Süd-England und die sivalischen Fundorte Indiens, bis endlich in noch neuerem Terrain, in Knochenhöhlen und Breccien, in Flussalluvien und Torflagern, sich mindestens für Europa dieser reiche Rahmen allmählig wieder leert und einer geographischen Localisirung der Hirscharten Platz macht, die sich nach und nach den Verhältnissen der Gegenwart anschliesst.

So sehr es zu dem Plan meiner Arbeit gehören sollte, gerade auf solchem Gebiete mit Hülfe der aus der Untersuchung der gegenwärtigen Hirsch-Fauna gewonnenen Anhaltspunkte den allmählichen Anschluss an heutige Verhältnisse zu suchen, so erschwert doch gerade dieser grosse Reichthum an Material im Pliocen die Fortführung der Arbeit im bisherigen Sinne, indem er die Verpflichtung auferlegt, diese Fauna, die sich der gegenwärtigen ausserordentlich annähert, als mit dieser letzteren so viel als ebenbürtig zu behandeln. Ohne reichliche Vorarbeit an Ort und Stelle ist diese Aufgabe auf Reisen und ferne von grossen Skelettsammlungen

für den Einzelnen also nicht zu bewältigen, daher ich einstweilen mich begnügen muss, ebenso gut als Abschluss dieses Abschnittes wie als Einleitung zu einem fernern, nicht blos den Schädel oder das Gebiss berücksichtigenden Abschnitt meiner Arbeit, das Wenige, was sich darüber sagen lässt, zusammenzustellen an der Hand bisheriger Vorarbeiten Anderer.

Deutschland und anstossende Gebiete. Abgesehen von den schon erwähnten Muntjak's, deren Geweihbildung später zur Sprache kommen soll, und zu welchen wohl auch die von Kaup aus der Umgebung von Eppelsheim beschriebenen Formen *C. anoceros*, *dicroceros*, *trigonoceros* gehören werden, sind von demselben Autor aus diluvialem Terrain derselben Gegend Cervina engsten Sinnes unter den Namen *C. curtoceros*, *Bertholdi* etc., beschrieben worden. Einlässlichere Arbeiten bestehen für die Hirsche aus noch neueren Ablagerungen¹⁾.

1) Kaup. Ossem. foss. de Darmstadt 1832. Taf. XXIII, XXIV. H. v. Meyer. Cervus Alces fossilis. Nova Acta XVI, 2, 1833, 463. Goldfuss. Riesenhirsch, Elen, Edelhirsch. Ebendas. X, 1821, p. 455. Taf. 39—43. Nordmann. Paläontologie Süd-Russlands 1858, p. 217 u. f. Selbe Formen, nebst Renthier, Damhirsch, Reh.

Hieher gehört auch der Hinweis auf eine Anzahl eigener Arbeiten, welche sich gelegentlich mit der Erscheinung oder der Verbreitung heutiger Hirschformen in pleistocener bis prähistorischer Zeit befasst haben. L. Rüttimeyer. Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz, 1860. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz, 1861. Ueber die Herkunft unserer Thierwelt, 1867. Ueber die Renthier-Station von Veyrier am Salève. Archiv für Anthropologie, 1873. Ueber die Knochenhöhlen von Thayingen und Freudenthal. Ebendas. 1874 u. 1875. Die Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen, 1875. Spuren des Menschen aus interglacialen Ablagerungen in der Schweiz. Arch. für Anthropol. 1875. Ueber die Ausdehnung der pleistocenen oder

England. Ausser den schon aus älterer Zeit bekannten pleistocenen Formen hat namentlich das Forest-bed von Norfolk eine Anzahl pliocener Hirsche geliefert, über welche Falconer, und einlässlicher Boyd-Dawkins Bericht erstattet haben. An präglacialen Formen werden von Letzterem die auch aus der Auvergne bekannten *C. ardeus* und *polignacus*, sowie *C. carnutorum* Laugel, *C. verticornis*, *suttonensis*, *cylindroceros* Dawk. genannt¹⁾).

Frankreich. Cuvier in seinen Ossements fossiles behandelt an fossilen Hirschen bekanntlich nur diejenigen aus Alluvien (Riesenhirsch, Renthier, Damhirsch, Reh) und die unvollständigen Ueberreste aus Knochenbreccien, in welchen sein Scharfblick freilich bereits schon an einzelnen Zähnen das Merkmal heutiger Rusa-Hirsche erkannte.

Den Anfang der Litteratur über die reiche Hirschfauna der Auvergne bildet daher die Arbeit von Devèze und Bouillet, welche etwa sieben Arten aus der Umgebung von Issoire aufzählt, unter welchen einige ebenfalls das Säulengebiss der heutigen Rusagruppe verathen. Bessere Abbildungen, leider ohne Text, liefert

quartären Säugethierfauna. Verh. d. schweiz. naturf. Gesellsch., 1875. Ueberreste von Büffel aus quaternären Ablagerungen in Europa. Verh. d. naturf. Gesellsch. in Basel, 1875. Thierüberreste aus tschudischen Opferstätten am Ural. Archiv für Anthrop. 1875. Ueber Pliocen und Eiszeit a. beiden Seiten d. Alpen. Ein Beitrag z. Geschichte d. Thierwelt in Italien seit d. Tertiärzeit 1875.

¹⁾ Owen. Brit. foss. Mammals 1846. (Megaceros, Strongyloceros, Elaphus, Tarandus, Dama, Capreolus.) Falconer, Pal. Mem. 1869. C. Sedgwicki, polignacus, Rusa, elactonianus etc, Boyd Dawkins, Quart. Journ. Geol. Soc. 1869, p. 192. 1872. p. 405, 410. 1878, p. 402.

das Werk von Croizet und Jobert, das aus derselben Gegend etwa acht Arten aufstellt. Dem Inhalt der Knochenhöhlen von Lunel-Viel hat Marcel de Serres eine sehr einlässliche Darstellung gewidmet, die an der Hand eines freilich sehr unzureichenden Vergleichungsmaterials für lebende Formen vier Species unterscheidet, die sich Dank den gewissenhaften Abbildungen mit Sicherheit wohlbekannten Formen der Gegenwart zuweisen lassen. (*C. intermedius* und *antiquus* zum Theil = *C. strongyloceros* oder Höhlenhirsch von Owen. *C. coronatus*, *C. antiquus* zum Theil und *C. pseudovirginianus* = *Renthier*.) Ueber die an Hirschen aus der Auvergne so reiche Sammlung Bravard's bestehen nur manuscripte Cataloge im Britischen Museum, und auch Pomel begnügt sich für dieselbe Fauna mit einer blossen Aufzählung von Arten, die auf nicht weniger als zwanzig ansteigt. Hiemit scheint die Untersuchung dieser reichen Fauna in Frankreich zum Stillstand gekommen zu sein, da die neueste Zusammenstellung von Gervais nichts wesentlich Neues beifügt¹⁾.

Italien. Trotz der glänzenden Vorräthe an fossilen Hirschen aus verschiedenen Terrains des Arno-Thales, welche die Museen von Florenz und Umgebung seit den Zeiten Targioni-Tozzetti's und Nesti's enthalten, hat diese reiche Ernte in neuerer Zeit keinen ein-

¹⁾ Devèze et Bouillet. Essai géol. et minéral. sur les environs d'Issoire, 1827. Croizet et Jobert. Recherches sur les ossem. foss. du Dép. du Puy-de-Dôme, 1828. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean. Rech. sur les ossem. humatiles des cavernes de Lunel-Viel, 1832. De Christol, Ann. Sc. nat. 1V, 1835, p. 201, 226 etc. Pomel, catal. méthod. 1853, p. 103. Gervais, Pal. franç. 1859, p. 142.

zigen einheimischen Bearbeiter gefunden. Zu den best-erhaltenen Formen, die schon Letzterer unterschieden hatte (*C. dicranus* und *ctenoides*), hat lediglich Fors. Major einige fernere Namen (*C. elsanus* etc.) beigelegt. Weit einlässlicher ist die diluviale Hirschfauna theils in Unter-Italien von Ponzi, theils in Ober-Italien von Gastaldi und vor allem von Cornalia untersucht worden, der aus der Lombardei Riesenhirsch, Elen, Damhirsch, Reh und einige freilich sehr anfechtbare Arten aus dem Lignit von Leffe beschreibt¹⁾.

Kaum bessere Andeutungen bestehen endlich über die Hirsche der sivalischen Fundorte **Indien's**, aus welchen Falconer zwei Arten (*C. namadicus* und *sivalensis*) und Lydekker drei fernere aufführt (*C. simplicidens*, *triplidens* und *latidens*), so wie über diejenigen von **Nord- und Süd-Amerika**, die sich freilich, abgesehen von den von Leidy aus dem Pliocen von Nebraska beschriebenen *C. Warreni* auf moderne Terrains und grössten-theils noch lebende Formen zu beschränken scheinen²⁾.

Aus dieser ganzen Heerschaar fossiler Hirsche heutigen Gepräges mag einstweilen nur eine einzige und die bekannteste Form, über deren Beziehung zu noch

¹⁾ Fors. Major. Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat. I, 1875, p. 40, wo auch die Nachweise über die Arbeiten Nesti's. Ponzi. Accad. dei Lincei 1878, p. 24. Cornalia. Mammif. foss. de Lombardie 1858—71, p. 45. Pl. XV—XXVI. Gastaldi. Atti dell' Accad. dei Lincei II, 1875.

²⁾ Falconer. Pal. Mem. I, 1869, p. 23. Lydekker. Palæontol. indica 1880. Pl. VIII. Leidy, Fauna of Dakota and Nebraska 1869, p. 172. Pl. XXVII. Lund. Brasilien's Dyreverden, 1841, p. 293. Burmeister. Ann. del Museo publico de Buenos-Ayres, 1864, p. 235.

lebenden Arten immer noch unbestimmte Ansichten herrschen, in Rücksicht auf Schädelbau zur Sprache kommen.

Cervus megaceros ¹⁾

Von vorne herein unterscheiden sich männliche Schädel von weiblichen durch ähnliche Verhältnisse wie bei heutigen Hirschen. Sie tragen allein das bekannte riesenhafte Geweih, zu dessen Befestigung die beiden Rosenstöcke durch einen starken im Verlauf der Coronalnath liegenden queren Knochenwulst auf der Schädelhöhe verbunden sind. Gleichzeitig ist der ganze Hirntheil des Schädels beim männlichen Thiere etwas kürzer und breiter, die Augenhöhlen vortretender als beim weiblichen, wo der Schädel in seiner Gesamtheit gestreckter, schlanker und flacher erscheint.

Wenn wir uns zur Vergleichung mit andern Hirschen an den weiblichen Schädel halten, so ist er namentlich durch folgende Merkmale bezeichnet. Durch grosse Länge des postorbitalen Schädeltheils, die beim weiblichen Thiere so weit geht, dass die Augenhöhlen fast in der Mitte der Schädelänge, über der Backzahnreihe liegen. Gleichzeitig liegen sie so tief und ragen so wenig über den Schädelumriss vor, dass dadurch der Gesichtsschädel eine ungewöhnlich gleichförmige, platte und breite Oberfläche erhält: um so mehr, als die Gruben und Oeffnungen, welche diesem Schädeltheil bei heutigen Hirschen eine so bewegte Erscheinung geben, bei dem Riesenhirsch wegfallen, da die Thränengrube nur seicht und die Ethmoidlücke bis auf eine enge Oeffnung geschlossen ist und auch sogar die meisten Knochennäthe fast spurlos verschwinden. Die Nasenbeine sind langgestreckt und in ihrem mittlern Verlauf eingeschnürt. Ihre breiteste Stelle liegt zwischen den

¹⁾ Goldfuss. Nova Acta X, 1821, Taf. 39—42. Pander und d'Alton. Skelete der Wiederkauer, 1823, Pl. V. Cuvier. Ossem. foss. IV, 1832, p. 70, Pl. VII—VIII. Hart. Descript. of the skeleton of the foss. Deer of Ireland, 1830. H. v. Meyer, Nova Acta XVI, 1832, p. 463. Owen, Brit. foss. Mamm. 1846, fig. 182—88. Cornalia. Mammif. foss. de Lombardie 1858—71, p. 54, Pl. XVII—XXI. Gastaldi. Atti Accad. dei Lincei II, 1875. Gaudry. Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires 1880, Pl. XIII.

Ethmoidlücken, von wo sie sich nach hinten bis in die Höhe des Vorderrandes oder der Mitte der Augenhöhle auskeilen. Schwächer ist die Breitenzunahme nach dem Vorderrand hin, der kaum über die Nasenöffnung vorragt und von zwei seichten Incisuren ausgezackt ist. Die Nasenöffnung ist breit und niedrig, die Schnauze breit und kurz.

Viel weniger gleichförmig erscheint die Oberfläche der hintern Schädelhälfte, die hinter den Augenhöhlen bei beiden Geschlechtern zu einer hohen Kuppel aufgehoben ist, hinter welcher sich der Schädel in seinem parieto-occipitalen Theil wieder zu einem breiten Sattel zwischen den Schläfengruben abflacht. Ueber diese Kuppel, die beim männlichen Thiere den erwähnten Querwulst zwischen den Gehörwurzeln trägt, verläuft median selbst beim weiblichen Thiere eine starke Fronto-Sagittalcrista und seitlich zwei noch stärkere Schläfenwülste, die vom hintern Augenbogen anhebend nach hinten allmählig in die Lineæ asperæ verlaufen, welche die Schläfengruben von der Parietalfäche abgrenzen.

Die Hinterhauptfläche ist in allen Theilen auffallend breit und niedrig. Noch mehr tritt diese Abplattung und Breite des Schädels in dessen Basalansicht zu Tag, wo nicht nur die Schädelachse durch ungewöhnliche Breite und horizontalen Verlauf, sondern auch das Riechrohr und die Choanenöffnung durch geringe Höhe, und die ganze Gaumenfläche durch grosse Breite auffallen. Die Choanenöffnung beginnt in der Querlinie der hintern Gaumengrenze, und ihre Ränder verlaufen fast in der Flucht der Gaumenfläche nach der Schädelachse. Auch der Jochbogen liegt auffallend horizontal und ist weit nach auswärts gebogen. Selbst der Unterkiefer nimmt durch die niedrige Gestalt seines horizontalen Astes und die breite Ausdehnung seiner Gelenkflächen an diesen allgemeinen Merkmalen Theil.

Wenn man diese Verhältnisse mit dem Schädelbau anderer Hirsche vergleicht, so könnte die grosse Länge der parietalen Schädelzone und die kuppelförmige Wölbung der Hirnschale auf eine Analogie mit dem Elenthier hindeuten scheinen. Allein man wird bald gewahr werden, dass diese Aehnlichkeit lediglich eine oberflächliche ist, während in allem Uebrigen Abplattung und Breite, gerade Merkmale, die dem Elen-Schädel am wenigsten zukommen, — von dem so durchaus verschiedenen Bau des Gesichtschädels nicht zu reden, — den Megaceros-Schädel auszeichnen. Mit Ausnahme der grossen Ausdehnung der Parietalzone und der tiefen

Lage und des geringen Umfangs der Augenhöhlen bildet dagegen Alles, was den *Megaceros* auszeichnet, nur einen Excess der typischen Merkmale des Damhirschschädels. Sogar die Hirncapsel, wenn auch beim Damhirsch oberflächlich um vieles kürzer und gleichförmiger gewölbt, ist in der Occipital- und Basalansicht derjenigen des Damhirsches bis in alle Details von Muskel- und Gelenkansätzen und von Gefäss- und Nervenöffnungen auffallend ähnlich, so dass die Abweichungen, welche vornehmlich in der Gestaltung der Geweihbasis und in der Ausdehnung der Schläfengruben bestehen, sich doch wesentlich als Modificationen zu Gunsten des viel stärkeren Gewehes herausstellen. Auch der Bau des Gesichtsschädels verhält sich trotz allerlei oberflächlicher Verschiedenheiten, wie der etwas andern Gestaltung der Nasenbeine, der verschiedenen Ausdehnung der Ethmoidlücke, doch in seinen wesentlichen Theilen, wie in der Gestaltung des Riechrohrs, der Schnauze, der Kautheile bei diesen beiden Hirschformen sehr ähnlich. Dasselbe gilt für das Gebiss, dessen Bau von demjenigen des Elenthiers sehr verschieden, mit demjenigen von Edelhirsch, Damhirsch, Reh übereinstimmt und sich überdies durch besondere Massivität und grosse Breitenausdehnung der Zähne auszeichnet, ein Merkmal, das auch dem Damhirsch zukömmt, wo nur die Zahnreihe, namentlich in ihrem molaren Theile, mehr zusammengedrängt ist als bei *Megaceros*. Eckzähne fehlen so gut wie beim Damhirsch.

Das Ergebniss der Vergleichung geht also dahin, dass *Megaceros* sich allerdings im Détail des Schädelbaues von allen heutigen Hirscharten unterscheidet, aber nichtsdestoweniger keiner andern Hirschgruppe einverleibt werden kann, als derjenigen, welche den Edelhirsch, das Reh und den Damhirsch umfasst, und dass er unter diesen dem letzten viel näher steht als beiden erstern. Ein Resultat, womit auch bekanntlich die Vergleichung der Geweihform übereinstimmt. Ob etwa die Lücke, welche immerhin noch in mancher Beziehung zwischen beiden Thieren besteht, durch neue Funde, sei es lebender oder fossiler Formen, ausgefüllt wird, muss dahingestellt bleiben. Was den seit kurzem bekannt gewordenen mesopotamischen Damhirsch betrifft, so scheint er, obwohl er den europäischen an Grösse bedeutend übertrifft, in seinem Schädelbau eher eine Weiterführung der Damhirsch-Merkmale, als eine Annäherung an den Riesenhirsch zu verwirklichen.

Studien über *Talpa europaea*.

Von J. Kober.

(Fortsetzung.)

Zahnwechsel.

Die im Frühjahr 1882 begonnenen, und im Sommer darauf publicirten Untersuchungen über den Maulwurf gedachte ich im Herbst fortsetzen, und hoffte namentlich den Abschnitt über das Gebiss abschliessen zu können, den ich aus Mangel an Material für die weitere Untersuchung des Zahnwechsels nicht zu Ende geführt hatte. (Vergl. Verhdlg. der naturf. Ges. Basel. VII. I. Heft). Allein es gelang mir erst im Frühjahr 1883 frisches Material zu bekommen, wie ich es für obigen Zweck sowie für das Studium der Sinnesorgane, Haare etc. nöthig hatte, und zur Untersuchung des Materials brachte ich es erst im Verlauf des Sommers, wesshalb ich jetzt erst zur Publikation der Resultate komme. Mein verehrter Freund, Dr. Riehm in Halle, liess es sich nicht verdriessen, auch diessmal mit gewohnter Meisterschaft mir durch Anfertigung trefflicher Schnittserien für das Mikroskop dabei behülflich zu sein, wofür ich ihm zum grössten Dank verpflichtet bin.

Was inzwischen an Litteratur Neues und Einschlägiges erschien, suchte ich mir zu Nutzen zu machen. Beim Studium der Zahnverhältnisse dienten

mir ausser der früher angeführten Litteratur namentlich noch folgende Arbeiten aus älterer und neuerer Zeit:

Waldeyer, Bau und Entwicklung der Zähne in Strikers Handbuch der Gewerbelehre.

Huxley, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. 1873.

Kollmann, über das Schmelzoberhäutchen und die membrana praeformativa. 1869.

Ryder, J. A., further notes on the Mechanical Genesis of Tooths-Forms. (Proceedings of the Akademy of nat sc. of Philadelphia 1879.)

Pouchet et Chabry, note sur le développement de l'organe adamantin. (Gaz. méd de Paris 1880).

Löwe, L., Beiträge z. Kenntniss des Zahnes etc. (Archiv d. mikroskop. Anatomie. Bd. 19.)

Baume, R., odontolog. Forschungen. (Leipzig 1882.)

Schliesslich noch die Bemerkung, dass im Folgenden die am Schluss meiner letztjährigen Untersuchung ausgesprochene den Zahnwechsel betreffenden Vermuthung, welche sich nur theilweise bestätigt hat, sich von selbst im Verlauf der Abhandlung richtig stellen wird. Bezüglich der im Folgenden gebrauchten Altersbezeichnungen der Embryonen sowohl als der neugeborenen Thiere, resp. der Berechtigung hiezu, verweise ich auf meine früher gegebene Begründung (s. pag. 74. ff. meiner Arbeit.)

Gebissverhältnisse des Maulwurf.

(Fortsetzung).

Die fortgesetzten Studien an fortlaufenden mikroskopischen Schnittserien durch die Kiefer von Embryonen jeden Alters führten mir endlich die längst gesuchte Periode vor Augen, in welcher der Zahnwechsel vor sich geht, resp. wo das Ersatzgebiss neben dem embryonalen auftaucht, und nach und nach auf Kosten des letzteren zur Herrschaft gelangt. — Das Studium dieser Periode der Zahnentwicklung war mir um so interessanter, als

sich hier nicht allein über die Zahl, Stellung und Grössenverhältnisse der beiden Zahnserien, sondern auch über die höchst eigenthümlichen Formverhältnisse derselben vergleichend anatomische Beobachtungen machen liessen, deren Ergebnisse ich im Folgenden mittheilen möchte.

Die erste Spur von Ersatzzahnbildung findet sich, wie ich schon früher angedeutet, bereits beim 3- bis 4-wöchigen Embryo in der Weise, dass zuerst bei den Incisiven auf der Innenseite derselben Schmelzkeimgebilde auftreten, welche auf dem Querschnitt wie Auswüchse sich präsentiren, die in mehr oder weniger abgeplatteter Form aus den kreisförmig erscheinenden Milchzähnen hervorstechen, mit denen sie durch einen schmalen Strang in Verbindung stehen, was keineswegs, wie Baume meint, eine optische Täuschung ist, sondern sich durch Duzende von Schnitten in allen Richtungen bestätigt (Vgl. Tafel VII. fig. 1.). Im Oberkiefer entspricht jedem der 3 Incisiven ein solcher Schmelzkeim, ebenso auch im Unterkiefer, wo um diese Zeit vorerst auch nur 3 Incisiven sichtbar sind. Bald nach dem Erscheinen dieser Ersatzzahngebilde jedoch gewahren wir im Unterkiefer, wie ich schon früher bemerkt, (vgl. pag. 109 m. Arbeit, und Tafel VII, fig. 1. a. a. a. a.) plötzlich einen 4. Incisiven, der sich von Aussen her zwischen den 2. und 3. Schneidezahn einschiebt; und bald nachdem er in der Reihe seine richtige Stellung eingenommen hat, nun auch in gleicher Weise, wie seine Nachbarn, seine Ersatzzahnanlage erhält.

Es sei gestattet bei Gelegenheit dieser eigenthümlichen Ergänzung der Incisivenreihe darauf hinzuweisen, dass diese Zahl der Incisiven im Unterkiefer schon bei einer Anzahl fleischfressender Marsupialia sich findet, (Eupleres, Didelphis u. a.), während sie sonst nur selten

vorkommt, und namentlich den carnivoren Raubthieren gänzlich fremd ist.

Später als bei den Incisiven finden wir bei den Caninen Ersatzzahngebilde auftreten, zuweilen kurz vor der Geburt, häufiger aber erst nach derselben, und fast dasselbe gilt für die Praemolaren, bei welchen ich vor der Geburt niemals eine Spur solcher Schmelzkeimgebilde wahrnahm. Wo vor der Geburt noch für den Caninus ein entsprechender Ersatzzahnkeim auftritt, überrascht er durch seine breite und mächtige Anlage, und seine etwas abgeplattete nach Innen zu gewölbte Gestalt. Auf dem Querschnitt erkennt man leicht, dass dieses neue Gebilde sich aus einer mit dem Milchzahn gemeinsamen Pulpa herausentwickelt, indem von Unten her nach Innen zu breit angelegte Dentinlamellen sich erheben, an ihren Rändern verschmelzen, und so eine Röhre bilden, welche nach Oben als Krone conisch sich frühe abschliesst, während sie nach Unten sich erweitert und offen bleibt.

Von einer ganz neuen, mächtigen und allseitigen Energie ergriffen zeigt sich das Gebiss unmittelbar nach der Geburt des Thieres; wir finden hier das Wachsthum des Ersatzgebisses in solch bestimmtem und zugleich raschem Entwicklungsgang begriffen, dass es sich der Mühe lohnt, diese Lebensperiode noch genauer ins Auge zu fassen. Um die einzelnen Etapen der Metamorphose, welche die beiden Zahnserien hier in kurzer Frist durchlaufen, fixiren zu können, beschloss ich solche Junge in erster Linie genau zu untersuchen, deren Alter ich mit ziemlicher Sicherheit an der Hand der schon früher genannten Kennzeichen (Längenmass, Körpergewicht, Haarentwicklung etc.) bestimmen konnte, wobei ich fand, dass die ersten 3 bis 4 Wochen nach der Geburt ziemlich leicht sich in 3 verschiedene

Perioden trennen lassen, so dass man mit annähernder Sicherheit von 1, 2, 3 wöchigen Jungen reden und dabei 3 verschiedene Entwicklungsstadien unterscheiden konnte.

Innerhalb dieser Zeit nämlich nimmt die Entwicklung der bleibenden und die gleichzeitige Reduction der embryonalen Zahnserie einen solch rapiden Verlauf, als handle es sich darum, den embryonalen Zahn-Apparat, welcher intra uterum dominirte, (aber gewissermassen nur decorative Bedeutung hatte,) nun möglichst rasch abzustreifen, und dafür einen bleibenden, der total neuen Situation, welche durch den Eintritt des Thieres ins Leben im engeren Sinn geschaffen wurde, entsprechend und für die specificirten Leistungen bis ins Detail praedestiniert, aufzubauen und auszubilden, ohne dabei die geringste Entwicklungsphase zu überspringen. Dazu bedurfte es einer gewaltigen Wachstums- und Bildungsenergie, deren Spuren wir im Folgenden nachgehen möchten. Eine spätere Untersuchung der Sinnesorgane wird uns auf die merkwürdige Thatsache führen, die wir hier nur andeuten wollen, dass um dieselbe Zeit, wo dieses Schaffen im Gebiss vor sich geht, eine überraschend tiefgreifende und plötzliche Reduction der wichtigsten Sinnesorgane, welche bis dahin ungemein hoch angelegt waren, sich verfolgen lässt, die dann allerdings in einer ganz ausserordentlich reichen Ausrüstung des Rüssels, der für die Folge der Inbegriff aller Sinnesorgane zu werden scheint, gewissermassen einen vollen Ersatz findet.

Es war ein überaus günstiger Zufall, dass es mir gelang einen frischen Wurf von Jungen in die Hand zu bekommen, welche durch noch anhängende Reste der Nabelschnur und verschiedene andere charakteristische Merkmale unzweifelhaft gekennzeichnet waren als Neugeborene im engsten Sinn, d. h. dem allerfrühesten Lebens-

stadium angehörig. Es war mir dadurch für die nachfolgenden vergleichenden Untersuchungen eine erwünschte Basis gegeben.

Auf Grund makroskopischer Berechnungen (Längenmass, Gewicht, Haarentwicklung etc.), sowie besonders mikroskopischer Vergleichen, fand ich die Unterscheidung der oben berührten 3 Kategorien (1, 2, 3 wöchige Thiere) berechtigt und für die specielle Verfolgung des Gebisswechsels geeignet, und werde mich im Folgenden derselben bedienen, ohne damit eine absolute Garantie für die Genauigkeit dieser Altersbestimmung (welche im besten Fall ja nur eine annähernd genaue und höchstwahrscheinliche sein kann) geben zu wollen.

In der Entwicklung der Incisiven finden wir in der ersten Woche nach der Geburt die Situation folgendermassen:

Milchgebiss und Ersatzgebiss unterscheiden sich jetzt sehr deutlich von einander, (vgl. Tafel VII, fig. 2. u. 3.) indem die Milchincisiven als einfach gebaute Dentinröhren nach oben und aussen gedrängt durch die bleibenden Incisiven in jeder Hinsicht ihre Inferiorität erkennen lassen gegenüber den letzteren, bei welchen besonders auf dem Querschnitt die Zahnbestandtheile als wohl differenzirte Schichten deutlich von einander sich abheben, indem die körnig ausgefüllte Pulpahöhle umgeben ist von der höchst compacten, porcellanartig erscheinenden Zahnbeinschichte, auf welche nach Aussen ein breiter Strahlenkranz prismatischer Schmelzzellen folgt, welche noch von dem zarten Gebilde des äusseren Schmelzepithels als der ersten Anlage zur spätern Cementschichte überlagert ist. Der Durchmesser beider Zahnarten ist gleichfalls wesentlich verschieden sowie auch die Form des Zahns. Auf dem Querschnitt schon zeigt der Milchezahn eine ovale bis rundliche Gestaltung,

während der resp. Ersatzzahn mehr kantig erscheint; weit überraschender aber zeigt sich die Differenz auf dem Längsschnitte, so dass man bei Vergleichung des Milchzahns mit dem entsprechenden Ersatzzahn versucht ist zu glauben, man habe hier die Zähne zweier total verschiedener Thierklassen vor sich, was sich freilich in der folgenden Altersperiode (2. Woche) noch schärfer ausprägt (Vgl. Tafel VII, fig. 4).

Bei den Caninen, welche etwas später ihre Ersatzzahnkeime erhalten als die Incisiven, ist gleichwohl vom Anfang an die Grössendifferenz unmittelbar nach der Geburt zwischen beiden Serien keine geringere als bei den Incisiven. Der bleibende Caninus übertrifft den embryonalen jetzt schon um das dreifache an Grösse, während die Form und der innere Bau noch keinen so wesentlichen Unterschied erkennen lassen, besonders da der Ersatzzahn in dieser Hinsicht noch ziemlich unfertig erscheint, und namentlich von einer Spaltung in zwei Wurzeln noch Nichts sichtbar ist, obwohl die Basis desselben bedeutend breiter erscheint, als diess beim resp. Milchzahn der Fall ist, welcher übrigens wenig von den Incisiven der Form nach sich unterscheidet.

Bei den Praemolaren des neugeborenen Thieres sind die Ersatzzahngebilde noch weiter zurück in der Entwicklung, als bei den beiden genannten Zahnarten; man erkennt dieselben wohl leicht in ihren Umrissen, und gewinnt daraus den Eindruck, dass der morphologische Contrast zwischen den beiden Zahnserien hier am gewaltigsten zu werden sich anschickt. Allein zu einer scharfen Vergleichung giebt uns erst das etwa 8 Tage ältere Entwicklungsstadium festere Anhaltspunkte. Ueberhaupt führt uns von jetzt an jeder noch so kleine Fortschritt im Alter und Wachsthum des Schädels das Verhältniss der beiden Zahnserien in einem neuen, charak-

teristischen Bild vor, das uns zeigt, wie das Milchgebiss im gleichem Maass resorbirt wird, wie das Ersatzgebiss sich auf Kosten desselben ausbildet und allseitig differenzirt, und dies Alles mit solcher Eile, dass beim 14-tägigen Thiere dieser Process gewissermassen schon seinen Höhenpunkt erreicht, um in der dritten Woche zum völligen Abschluss zu gelangen, indem die Ersatzzähne zur Functionirung ausgereift, die Milchzähne als strukturlose, erodirte Dentinscherben auf ein Minimum eingeschrumpft sind, und spurlos verschwinden.

Auf der zweiten Etape unserer Beobachtungslinie, d. h. in der zweiten Woche nach der Geburt, finden wir das Gebiss bereits in wesentlich veränderter Gestalt vor.

Bei den Incisiven vor Allem dominirt das Ersatzgebiss über das Milchgebiss jetzt besonders bezüglich der Grösse, Form und gegenseitigen Lage, während der innere Bau noch immer etwas unfertig erscheint, besonders in den der Wurzel am nächsten gelegenen Parthieen. Die Milchincisiven dagegen sind bereits bedeutend kleiner und dünner geworden, was sich auf Längs- und Querschnitt leicht wahrnehmen lässt als Schrumpfung der Pulpa und Abschmelzen der äusseren Dentinschichten.

Bei den Canina ist jetzt der Contrast zwischen Milch- und Ersatzgebiss bedeutend grösser geworden, nach Form und Grösse sowohl, als dem inneren Bau nach (Vgl. Tafel VII, fig. 4. u. 5.). Der bleibende Zahn, besonders im Oberkiefer, hat bereits eine ansehnliche Grösse erreicht und die typische Gestalt der Eckzähne carnivorier Raubthiere gewonnen; im Innern lässt sich der netzartige Bau der ungemein mächtigen Elfenbeinschichte bereits sehr scharf abgränzen, einerseits von der bindegewebigen Auskleidung der Pulpahöhle, wie anderseits von der wohl differenzirten, gegen die Spitze des

Zahns gleichfalls sehr mächtigen Schmelzschicht. Der entsprechende Milchzahn dagegen ist nun um ein Bedeutendes dünner und schwächer geworden, zusammen geschmolzen zu einem nahezu hohlen papierdünnen Dentincylinder, welcher von seinem definitiven Nachfolger, dessen keilförmiger Krone er unmittelbar anliegt, nach und nach resorbirt und durch das Zahnfleisch nach Aussen gedrängt wird.

Die Praemolaren (vgl. Tafel VII, fig. 7.) bieten jetzt ein vollständig klares Bild des Zahnwechsels dar, und wir finden jetzt die beiden Zahnserien grundverschieden nach äusserer Form und nach dem inneren Bau. Im Unterkiefer allerdings, wo wir es beiderseits nur mit 3 Praemolaren zu thun haben, schreitet die Entwicklung der Ersatzzähne offenbar etwas langsamer voran, als im Oberkiefer. Auf dem Querschnitt beschränkt sich hier der Unterschied zwischen den beiden Serien vorerst fast nur auf den Durchmesser, der bei den Milchzähnen bedeutend geringer ist als bei den Ersatzzähnen; und zwar ist diess bei dem 1. und 2. Praemolar fast identisch, während beim 3. Praemolar, welcher in beiden Serien bedeutend grösser ist, der Ersatzzahn im Verhältniss umfangreicher und auch in der Form verschieden sich zeigt, besonders nach der Basis zu, wo sich die Theilung der Wurzel in zwei kolbenförmige Parthien vorbereitet. Auf dem Längsschnitt (Tafel VII, fig. 7.) dagegen sehen wir auch im Unterkiefer, weit mehr aber im Oberkiefer, zwischen den beiden Serien der Praemolaren bereits wesentliche Formdifferenzen ausgeprägt. Während nämlich die Milchpraemolaren alle mehr oder weniger die höchst einfache, indifferente Kegelform (den Marsupialen oder gar Edentaten ähnlich) beibehalten, also wenig von den Milchincisiven verschieden sind, bieten uns die entsprechenden Ersatzpraemolaren schon in diesem frühen

Stadium der Entwicklung das charakteristische Bild von Praemolaren carnivorer Raubthiere, und diess am praegnantesten im Oberkiefer, und hier ist es der 4. Praemolar, welcher dieses Ziel am frühesten erreicht und vor den andern zum Ausdruck bringt. Dieser vierte Praemolar, welcher sonderbarerweise als Milchzahn vor der Geburt im Oberkiefer eine ähnliche Rolle zu spielen scheint wie der dritte Schneidezahn im Unterkiefer, sofern er (wie ich in mehreren Fällen beobachtet habe) zuweilen erst später als die übrigen Praemolaren von Aussen her sich zwischen den dritten Praemolar und den ersten Molar einschiebt, erinnert in seiner Entwicklung nach der Geburt (als definitiver Zahn) in mancher Hinsicht an den Fleischzahn beim Hund; er stellt hier jetzt schon das Maximum eines Praemolars dar, vielleicht auf dem Weg Molar zu werden, wie wir diess in der folgenden Entwicklungsperiode noch deutlicher beobachten können.

Diese dritte Epoche in der Geschichte des Zahnwechsels, welche also wie oben angedeutet ungefähr in die dritte Woche nach der Geburt fällt, bringt bei sämtlichen Zahnarten die Entwicklung der bleibenden Zähne so ziemlich zum Abschluss.

Während die Milchineisiven jetzt vollständig nach Aussen gedrängt, auf dem Flächenschnitt nur noch als dünne kleine Dentinringe erscheinen (vgl. Tafel VII. fig. 6. a. a. a.), welche eine stark geschrumpfte Zellennasse umgeben, haben die Ersatzincisiven einen sehr bestimmten, höchst charakteristischen Ausbau erlangt. Es präsentiren sich jetzt Pulpa, Zahnbein und Schmelz klar und scharf gesondert in wohl charakterisirten Schichten, und erinnern einigermassen an den Querschnitt eines Dicotylenstammes, besonders in Folge der reichen Entwicklung der prismatischen Schmelzzellen (vgl. Tafel VII, fig. 6. b. b.), welche wie ein dichter

Kranz von Markstrahlen die compactere Dentinschichte umgeben. Auf dem Längsschnitt dagegen tritt jetzt ganz besonders typisch die gewaltige Formdifferenz beider Zahnreihen in's Licht. Die Ersatzzincisiven haben nun die definitive Gestalt erlangt; nach unten cylindrisch, nach oben meisselförmig abgeplattet, und mit einer leichten Biegung versehen, geben sie den Insektivorencharakter wieder, während die Milchzincisiven daneben nur noch als fadendünne, cylindrische Dentinröhrchen vor den mehr und mehr nach oben sich ausbreitenden Ersatzzähnen hergeschoben und resorbirt werden, bis sie etwa am Ende der dritten Woche (nach der Geburt) ausgestossen werden und spurlos verschwinden.

Ein ähnliches Geschick ereilt jetzt auch die Milchcaninen (vgl. Tafel VII. fig. 4.); diese sind nun auf der äussersten Grenze ihrer Existenz angelangt und bis auf ein Minimum aufgebraucht; als papierdünne lanzettförmige Dentinscherbchen liegen sie noch innerhalb des Zahnfleisches, bis die hinter ihnen herwachsende keilförmige Spitze des definitiven Nachfolgers zum Durchbruch gelangt, und jene „auf dem Schub“ an die Luft setzt.

Auf dem Querschnitt bietet jetzt der bleibende Caninus ein überaus schönes Bild dar, welches den Mikroskopiker die wohlentwickelten, concentrischen Schichten der Zahnbestandtheile leicht analysiren lässt. Der Zahn ist fertig.

Die Praemolaren haben inzwischen gleichfalls bedeutende Metamorphosen erfahren (vgl. Tafel VII. fig. 7. 8.), indem die Ersatzzähne in gleichem Maas ihrer definitiven Entwicklung näher gerückt, als die Milchzähne geschwunden sind. Der innere Bau der bleibenden Praemolaren ist nahezu derselbe wie bei den Caninen, mit dem Unterschied, dass die Schmelzschichte hier

weniger stark entwickelt ist, besonders bei den vordern Praemolaren, während sie bei dem vierten Praemolar des Oberkiefers wieder bedeutend zunimmt.

Die Kronen sind jetzt denen der Carnivoren vollkommen gleich, und verändern ihre Gestalt unmittelbar vor ihrem Durchtritt durch das Zahnfleisch nur noch insofern, als die Höcker sich mehr und mehr nadelförmig zuspitzen, und so durch den Carnivorencharakter hindurch sich zum Insektivorentypus specialisiren. Die Wurzeln beginnen jetzt erst energisch zu wachsen auf Kosten der Pulpa, und kolbenförmige Gestalt zu gewinnen, am mächtigsten wiederum beim vierten Praemolar des Oberkiefers, welcher drei Wurzeln hat, während die drei vordern zweiwurzlig sind. Die Milchpraemolaren sind am Ende der dritten Woche nach der Geburt nur noch als äusserst dünne, schiefrige Gebilde vorhanden und verschwinden plötzlich, sei es dass sie sich völlig in Dentinkerne auflösen oder beim Austritt des Ersatzzahns hinaus gestossen werden (Vgl. Tafel VII. fig. 8. den mittleren Praemolar, wo der entsprechende Milchzahn (a) bereits verschwunden ist).

Wenn wir nun so bei den verschiedenen Zahnarten des Maulwurfs im Milchgebiss einen unzweideutigen Hinweis auf die niederste, indifferenteste Zahnform, wie sie beim Säugethier denkbar ist, erkennen, gewissermassen das Säugethiergebiss auf elementarster Stufe, wie sich diess bei Edentaten und Marsupialiern als veraltetes Gepräge normal conservirt hat, so weist uns anderseits das entsprechende Ersatzgebiss hin auf die höchstentwickelten und specialisirten Formen im Raubthiertypus. Wir sehen hier gleichsam auf einem Tableau die Anfangs- und Endglieder einer langen Entwicklungsreihe vereinigt, und die lange Kette von Zwischengliedern, welche (um mit Baume zu reden,

im Kampf ums Dasein) das Gebiss zu immer höherer Vollendung geführt haben, durch manche Metamorphosen hin, scheint verschwunden, wenn wir nicht etwa ihre Spuren erkennen wollen in den Resten der untergegangenen Familien der Megatheriden, Mylodonten, Glyptodonten etc.

Wir haben bis jetzt bei unserer Untersuchung die wichtige Zahnart der Molaren gar nicht berührt, um sie nun hier am Schluss noch in besonderer Weise ins Auge zu fassen. Es frägt sich zunächst, welche Berechtigung wir haben, gerade die drei hintersten Backenzähne zum Unterschied von den übrigen Backenzähnen Molaren, und jene Praemolaren zu nennen? Wenn wir nach altem Brauch (vgl. Giebel, Odontographie) bei der Unterscheidung zwischen Molaren und Praemolaren in erster Linie auf die Formdifferenz Rücksicht nehmen, so wären wir ohne Zweifel berechtigt, den vierten Praemolar des Oberkiefers zu den Molaren zu rechnen, mit denen er völlig gleichen Bau hat, während sein Bau von dem der übrigen Praemolaren wesentlich verschieden ist, wie wir oben sahen. Das gleiche Resultat erreichen wir, wenn wir die Zeit der Entwicklung als massgebend betrachten; denn wir finden hier sämtliche Molaren (ausser dem letzten) eben so früh angelegt im embryonalen Schädel wie die übrigen (vordern embryonalen) Backenzähne. Uebrigens haben wir in der Entwicklungsgeschichte des Säugethiergebisses Beispiele genug, welche zeigen, dass weder das eine noch das andere von den ebengenannten Unterscheidungsmerkmalen immer stichhaltig ist (zur Definition von Molar opp. Praemolar).

Am meisten scheint die Definition für sich zu haben, welche den Unterschied in der Weise fixirt, dass (nach Owen) Molaren die hintern Backenzähne sind, welche nicht gewechselt werden, während man als

Praemolaren diejenigen Backenzähne bezeichnet, welche Vorgänger im Milchgebiss haben. Es scheint diess auch wirklich die einzig richtige Auffassung zu sein. Allein auch sie ist nicht absolut stichhaltig. In totalem Widerspruch damit freilich steht die Baume'sche Ansicht, wonach im typischen Carnivorengebiss ein Praemolar stets ohne Vorgänger ist, sowie die Behauptung: „Der erste bleibende Molar aller Thiere sei der eigentliche Nachfolger des letzten Milchbackenzahns etc.“

Es ist bei Betrachtung des embryonalen Gebisses von *Talpa europaea* gewiss von Interesse, dass wir hier schon sehr frühe die sogenannten Molaren angelegt und in einer Reihe stehend finden mit den sämtlichen sogenannten Milchzähnen, nur der letzte, hinterste Molar fehlt vor der Geburt, und tritt erst auf (als förmlicher „Weisheitszahn“) nachdem die andern ihre formale Ausbildung erlangt haben. Es hat demnach die Mehrzahl der Molaren eine viel längere Entwicklungszeit als alle übrigen Zähne, indem ihre Entwicklungsgeschichte schon beginnt in einer Zeit, wo alle andern Zahnarten erst durch ephemere Vorläufer, d. h. entsprechende Milchzähne vertreten oder wenigstens angekündigt sind, so dass die Molaren gewissermassen hier die Lebensdauer beider Zahnserien in sich vereinigen.

Wenn wir die Molaren beider Kiefer in ihrem frühesten Auftreten während des Fötallebens untersuchen, so finden wir zunächst allerdings einen ähnlichen Indifferentismus in ihrem Bau, wie wir diess für die Milchzähne überhaupt charakteristisch gefunden haben. Nur die Grössenverhältnisse sind von vorneherein wesentlich verschieden, so dass man schon beim Embryo keinen Augenblick im Zweifel ist, dass man es in der Backenzahnreihe mit zweierlei Zahnarten zu thun habe (Vgl.

Tafel VII. fig. 9.). Auf dem Querschnitt, der etwa durch die Mitte eines Molars gelegt wird, erscheint der Durchmesser desselben circa 2—4 mal grösser als der der Praemolaren. Ueberdiess ist die Form des Querschnitts vom Anfang an eher comprimirt als kreisförmig, wie bei den Milchzähnen. Dennoch trägt der ganze Habitus dieser jungen Molaren einen höchst elementaren Charakter, der sich auch längere Zeit erhält, bis gegen die zweite Hälfte des Fötallebens, wo dann allerdings im Innern dieser Zähnchen gewaltige Veränderungen vor sich gehen, die nun den bisherigen einfachen Bau wesentlich modificiren und compliciren, wie sich an consecutiven Flächenschnitten genau verfolgen lässt (Vgl. Tafel VII. fig. 9. 10. 11. 12. m².).

Die noch plastische Dentinschichte, welche wie bei den sämmtlichen Milchzähnen anfangs als ein schmaler Ring die weite, aus granulirter Substanz bestehende, gefässreiche Pulpa umschloss, beginnt sich zunächst an verschiedenen Seiten einzuschnüren (Tafel VII. fig. 10. 11.), Falten zu bilden, und mit einer dicken Schmelzschicht zu umgeben, so dass wir bald auf dem Querschnitt Schmelzfiguren erhalten (vgl. Tafel VII. fig. 11. 12.), wie diess bei Nagern und Wiederkäuern Sitte ist. Die Faltenbildung, welche vermuthlich durch Compression von allen Seiten her bedingt ist, (vorne durch das Wachsthum der Praemolaren und hinten durch das Anrücken des vierten Molar, sowie rechts und links durch die nach Innen zunehmende Ossification der Kieferknochen,) schreitet nach Unten zunächst etwas rascher voran als nach Oben. Vor Allem verschmälert sie den Durchmesser des Zahns und bildet in ihrer Verlängerung die Grundlage zu den drei Wurzeln, welche gegen das Ende des Fötallebens vollständig abgeschnürt sind, sich jedoch nach der Geburt erst noch bedeutend verlängern und zuletzt

abschliessen. Aber auch nach Oben setzt sich die Faltung des Zahnes fort in Gestalt einer tiefen Einschnürung auf der Aussenseite (vgl. Tafel VII. fig. 11. 12.), während gleichzeitig von der Spitze des Zahns her Dentinscherbchen auftreten, welche den seitlichen Dentinfalten entgegen wachsen, und so die Grundlage für die definitive Krone bilden, die kurz vor der Geburt sich vollendet, und mehr und mehr zuspitzt durch Auflagerung von Schmelzschichten.

In der letzten Periode vor Durchbruch des Zahns durch das Zahnfleisch zeigen die Molaren auf dem Längsschnitt vollständig die typische Form der Carnivoren mit ihren charakteristischen Höckern, und zwar der erste Molar am vollendetsten, wesshalb derselbe im Oberkiefer wenigstens in diesem Zustand dem vor ihm stehenden bleibenden Praemolar, wenn dieser sich entwickelt hat, am ähnlichsten ist.

Nach dem Durchbruch durch das Zahnfleisch, welcher erst nach der Geburt erfolgt, schärfen sich die Zahnhöcker der Molaren mehr und mehr zu, wodurch sie, wie schon bemerkt, diesem Theil des Gebisses das eigenthümliche Gepräge scharfzackiger Prismen geben, welche die Insektivoren charakterisiren. Die Molaren sind zu der Zeit, wo die Praemolaren ihre entsprechenden Milchvorgänger verlieren, vollständig entwickelt und functionsfähig, und kommen daher vor den bleibenden Praemolaren in Gebrauch.

Der letzte Molar endlich kommt erst zum Durchbruch, wenn sämtliche Backenzähne vollendet und in Funktion getreten sind, und bildet den Abschluss der Dentition.

Mit Rücksicht auf dieses eigenthümliche Verhalten der Molaren, welche sich schon in der frühesten embryonalen Lebensperiode entwickeln gleichzeitig mit den nur

für ein ephemeres Dasein bestimmten Milchzähnen der übrigen Zahnarten, und welche durch ein gewisses embryonales, wenn gleich rascher verlaufendes Entwicklungsstadium hindurch erst gegen Ende des Fötallebens übergehen in den Zustand, der sie als eine Gruppe (bleibender Zähne) für sich charakterisirt, könnte man geneigt sein zu fragen, ob demnach die Molaren nicht doch zum Milchgebiss zu rechnen seien, da sie ja anfangs fast gleichzeitig mit demselben erscheinen? Auch verharren sie ja wie diese zu Anfang eine Zeit lang auf einer primitiven Stufe, bis sie plötzlich auf dem Weg einer rascheren, tiefgreifenden Metamorphose die Jugendform mit der definitiven Gestalt, freilich ohne Entwicklung eines eigenen Ersatzgebisses, vertauschen, und früher als das ganze übrige Gebiss zu ihrer Vollendung kommen, nachdem sie auf verschiedenen ephemeren Entwicklungsstapen eine Zusammengehörigkeit der Insektivoren mit den Nagern und mit den carnivoren Raubthieren angedeutet haben.

Baume freilich in seiner oben citirten Arbeit behauptet einfach: „Sämmtliche Zahnanlagen sind wesentlich embryonal bis auf einzelne Molaren in dem hintern Abschnitt der Kiefer, welche sich erst später entwickeln“, und deducirt daraus weiter, es gebe gar kein Milchgebiss im eigentlichen Sinne, vielmehr seien die sogenannten Milchzähne eben früher angelegte kleine Zähne, die früher fertig werden, die andern kommen erst, wenn mehr Platz für sie frei geworden. Demnach wäre also die Annahme von zwei Dentitionen hinfällig, sämmtliche Zähne wären in eine Reihe zu stellen, und ihr früheres oder späteres Erscheinen und ihre morphologischen Differenzen von Zufälligkeit abhängig, und die ganze ziemlich regellose Zahnentwicklung folgte nur dem Plan, den Raum im Kiefer möglichst auszunützen im Interesse

des Gebisses. Ohne auf eine Widerlegung dieser Behauptung hier eingehen zu wollen, bemerke ich nur, dass mir gerade das Studium des Talpagebisses im Einzelnen es aufs Neue ins Licht gestellt, welche überraschende Correspondenz einerseits besteht zwischen dem Milch- und Ersatzgebiss, und wie tief anderseits die morphologische Differenz ist zwischen beiden Serien, und war es namentlich der Zweck dieser Mittheilungen hier darauf hinzuweisen.

Bei dem Gebiss des Maulwurfs, welches in mehrfacher Hinsicht eine ganz ideale Entwicklung uns vor Augen führt, ist es allerdings nicht leicht eine scharfe Gränze zu ziehen zwischen Praemolaren und Molaren, zumal da wir im vierten Praemolar des Oberkiefers ein Zwischenglied haben, das fast mit dem gleichen Recht zu den Molaren gerechnet werden könnte, wie zu den Praemolaren, wenn nicht die Entwicklung eines Vorgängers im Milchgebiss ihn zu den Praemolaren zu rechnen nöthigte, wiewohl auch dieses charakterisirende Moment labil scheint, indem der entsprechende Milchzahn zuweilen fehlt. Constant bleibt dann nur das Eine, dass die drei hintersten Backenzähne in beiden Kiefern niemals gesonderte Milchvorgänger haben, wenn sich auch eine Art Milchgebissstadium bei ihnen wie oben angedeutet nachweisen lässt. Immer aber ist es derselbe Zahn im Milchgebiss wie im definitiven Gebiss, nur im Milchgebiss noch plastisch und einer mehr oder weniger mächtigen Metamorphose fähig und bedürftig, um seinen specifischen Funktionen dereinst gerecht zu werden. Bei sämmtlichen übrigen Zahnarten finden wir Milchzahn und Ersatzzahn, wo dieselben zur vollen Entwicklung gelangen, als zwei getrennte Gebilde, zwar aus derselben Matrix, aber zu verschiedenen Zeiten und mit meist verschiedenem Bauplan hervorgewachsen,

so dass wir sie in einem gewissen Entwicklungsstadium, welches bei *Talpa* in der Nähe der Geburt liegt, als zwei getrennte Serien neben einander erkennen und von einander wohl zu unterscheiden vermögen. Zwei Serien in diesem Sinne fehlen entschieden den drei hinteren Backenzähnen von *Talpa*, und es ist damit allein ihre Bestimmung als Molaren gerechtfertigt.

Demnach sind wir berechtigt für das Gebiss von *Talpa* folgende Zahnformel aufzustellen:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ Milchgebiss: } \quad \frac{3. \ 1. \ 4 \ + \ 2}{4. \ 1. \ 3 \ + \ 2} \\ 2) \text{ Bleibendes Gebiss: } \quad \frac{3. \ 1. \ 4 \ + \ 3}{4. \ 1. \ 3 \ + \ 3} \end{array}$$

Erklärung der Abbildungen

von **Tafel VII.**

Sämmtliche 12 Figuren sind von microscop. Präparaten des Maulwurf (*Talpa europæa*) direkt photographisch aufgenommen und 25- bis 40 mal vergrössert.

a. a. a. bedeutet die Milchzähne (I. Dentition), daneben *b. b. b.* die entsprechenden bleibenden Ersatzzähne (II. Dentition); *pm.* = Prä-molar, *m.* = Molar.

Die Aufeinanderfolge der Zähne ist der Art, dass die vorderen nach unten, die hinteren nach oben liegen in den Abbildungen.

Fig. 1. Flächenschnitt durch den linken Unterkiefer eines 3—4wöchigen Fötus. *a. a.* die Incisiven der Milchgebissserie, *b. b.* die Schmelzkeime der entsprechenden bleibenden Incisiven. Bei dem sich jetzt erst in die Reihe einschiebenden dritten Schneidezahn fehlt noch der entsprechende Schmelzkeim seines definitiven Nachfolgers. Vergrösserung 40 fach.

- Fig. 2. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines neugeborenen Thieres, erste Woche nach der Geburt, die drei Incisiven beider Zahnserien darstellend. Vergrößerung 25 fach.
- Fig. 3. Senkrechter Längsschnitt durch den linken Oberkiefer eines neugeborenen Thieres, stellt den zweiten Incisiv I. und II. Dentition dar. Der bleibende Zahn *b*. erscheint etwas matt gegenüber dem ihn oben überdeckenden Milchezahn *a*: morphologisch sind beide sehr charakteristisch. Vergrößerung 40 fach.
- Fig. 4. Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer eines circa dreiwöchigen Jungen, Caninus I. und II. Dentition. Vergrößerung 40 fach.
- Fig. 5. Senkrechter Längsschnitt durch den linken Oberkiefer eines zweiwöchigen Jungen; stellt den Caninus I. und II. Dentition dar: letzterer noch unfertig, daher weniger scharf ausgeprägt. Vergrößerung 40 fach.
- Fig. 6. Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer eines dreiwöchigen Jungen; stellt die drei Incisiven beider Dentitionen dar. Vergrößerung 25 fach.
- Fig. 7. Senkrechter Längsschnitt durch den rechten Oberkiefer eines circa zweiwöchigen Jungen; es erscheinen die ersten zwei Prämolaren beider Zahnserien; der erste Milchprämolare (*a*) ist nur schwach sichtbar, da er nicht in der gleichen Schnittlinie liegt wie die übrigen. Vergrößerung 35 fach.
- Fig. 8. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines circa dreiwöchigen Jungen; stellt die drei Prämolaren beider Zahnserien dar. Der zweite Milchprämolare *a* fehlt, ist wohl bereits ausgestossen. Vergrößerung 25 fach.
- Fig. 9. Flächenschnitt durch den linken Unterkiefer eines 4—5wöchigen Fötus; stellt den hintersten Prämolare und die zwei ersten Molaren dar, sämtliche in embryonalster Form. Vergrößerung 25 fach.
- Fig. 10. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines Fötus kurz vor der Geburt; stellt den zweiten Molare dar, etwas oberhalb des Zahnhalses getroffen. Vergrößerung 30 fach.

Fig. 11. Flächenschnitt durch den linken Unterkiefer eines etwa zweiwöchigen Jungen; der zweite Molar ist hier ungefähr in der Mitte des Zahns getroffen. Vergrößerung 25fach.

Fig. 12. Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer eines etwa dreiwöchigen Jungen; der zweite Molar ist hier etwas unter der Mitte des Zahns getroffen. Vergrößerung 25fach.

Eine Stelle in Lucretius, lib. VI,

177 ff.

(Mitgetheilt von Prof. Fr. Burckhardt.)

Herr Prof. Ed. Hagenbach hat uns vor einer Reihe von Jahren die Thatsache mitgetheilt und erklärt, dass Bleigeschosse bei plötzlichem Anprallen sich erhitzen und theilweise schmelzen. Das Erwärmen der Schleudergeschosse war den Alten schon bekannt, wenn sie auch nicht dieselbe Erklärung für die Erscheinung gaben. Am deutlichsten spricht sich das aus in einer Stelle bei Lucrez

*ut omnia motu
percalefacta vides ardescere, plumbea vero
glans etiam longo cursu volvenda liquescit.*

Lucrez nimmt also an, die rasche Bewegung selbst erzeuge die Hitze.

Einige neuere Erwerbungen für die mineralogischen und geologischen Sammlungen des Museums.

Von Albr. Müller.

Seitdem es uns gelang aus der reichhaltigen Sammlung des verstorbenen Herrn Bergbauverwalters Beckh in Thun eine Anzahl werthvoller Mineralien für unser Museum zu erwerben, seitdem hat unsere Sammlung jedes Jahr einen neuen Zuwachs, theils durch Geschenke, namentlich hiesiger Freunde, theils durch Ankäufe erhalten.

Es sei mir gestattet, hier unter der ziemlichlichen Zahl neuer Erwerbungen wenigstens einige der Bemerkenswerthern in nachfolgendem Verzeichniss hervorzuheben.

A. Geschenke.

1. Von Herrn Albert Hoffmann-Burckhardt dahier, zu wiederholten Malen, bis auf die jüngste Zeit, eine Anzahl stattlicher Gesteine aus unsern Centralalpen, meistens Gipfelgesteine, zum Theil von früher noch nicht erstiegenen Gipfeln.

Ueberhaupt sind uns fast von sämtlichen durch ihre Leistungen hervorragenden hiesigen Mitgliedern des schweizerischen Alpenclubs (S. A. C.), so schon früher von dem leider verstorbenen Herrn Rathsherrn L. Finninger und Andern, eine Anzahl Gipfelgesteine, meistens, wie diejenigen von

Herrn Albert Hoffmann, sehr stattlichen Formates, zugewachsen, die natürlich für die geologische und petrographische Kenntniss der sonst so schwer zugänglichen Scheitel unserer Hochalpen von ganz besonderem Werthe sind.

2. Von Herrn Möller-Kiefer in Mexico :

Zwei grosse Drusen Melanglanzkrystalle von Sombreta bei Zacatecas und eine Bromsilberdruse mit Silberglanz von ebendaher; ferner mehrere Stücke von Malachit und Kupferlasur.

3. Von Herrn Albert Müller, Entomolog :

Ein Nephritbeil von Neuseeland und einige bearbeitete prähistorische Feuersteinmesser von St. Acheuil.

4. Von Herrn Merian-Köchlin (†) :

Eine hohle Chalzedonmandel, 5 Centimeter im Durchmesser, mit Flüssigkeit und beweglicher Luftblase, angeblich von Brasilien, wahrscheinlich von Salto oriental in Uruguay, woher viele nach Europa gekommen sind.

Ein kleineres, sonst ganz ähnliches Stück, mit leicht beweglicher Luftblase, von demselben Fundorte, verdanken wir der Güte des Herrn Rathsherrn Dr. Friedr. Müller.

5. Von Herrn Adolf Burckhardt-Bischoff :

Zwei stattliche Feuersteinkerne der bekannten Seeigelart *Ananchytes ovata* aus der weissen Kreide der Insel Rügen.

6. Ein ähnliches trefflich in allen Details erhaltenes Stück von *Micraster cor anguinum*, als Feuersteinkern, von dem Departement Yonne, habe ich durch Herrn Dr. Fèvre, Chemiker, erhalten.

7. Von Herrn Hans Sulger, Ingenieur:

Eine Anzahl alpiner Mineralien, meistens schöne Krystalldrusen, worunter Bergkrystall, Adular, Chabasit, Jdokras, Albit von Thuisis, Periklin vom Saasthal etc.

8. Von demselben:

Eine ansehnliche Suite, meist krystallinischer Gesteine aus den Centralalpen.

9. Von Herrn Gerber-Bärwart:

Wir verdanken diesem kühnen und unermüdlischen Bergsteiger, der schon eine Reihe grossartiger Leistungen hinter sich hat, von wiederholten Schenkungen, eine Anzahl Gipfelgesteine, zum Theil von den höchsten und schwer zugänglichsten Gipfeln unserer Hochalpen, besonders auf der italienischen Seite, so unter Anderm, vom Grand Paradis, Mont Gelé, Grand Combin etc. Herr Gerber, auch als eifriger Entomolog bekannt, hat auch eine Anzahl noch wenig bekannter Gipfel der piemontesischen Alpen erstiegen.

10. Von Herrn Lehrer Kehlstadt:

Eine Anzahl der bekannten hübschen Bergkrystalle von Marmaros in Ungarn.

11. Von Herrn Hans Sulger:

Verschiedene alpine Mineralien, u. a. Bergkrystalle, worunter ein sog. Scepterkrystall, ferner hübsche mit der Basis zusammengewachsene Bitterspathzwillinge vom Binnenthal, Ct. Wallis.

12. Von Herrn Möller-Kiefer in Mexico:

Eine stattliche Suite von Erzen aus dem Staat Durango, darunter 3 Bromsilberdrusen, derbe Stücke von Fahlerz, Malachit, Kupferlasur, etc.

13. Von Herrn Hans Sulger:

Eine stattliche grünliche Adulardruse mit einigen prachtvollen aufsitzenden Apatit tafeln, aus dem Oberwallis.

14. Von Herrn Commerzienrath Carl Müller (†) in Görlitz:

Einige Stücke rothen und grünen Porphy aus den Umgebungen von Neapel.

Ein Stück sublimirtes Realgar von der Solfatara bei Puzzuoli.

15. Von Herrn Prof. L. Rütimeyer:

Eisenspath, Roth- und Brauneisenstein aus den Umgebungen des Lago d'Iseo.

16. Von Herrn Rathsherrn P. Merian:

Eine grosse Druse von würfelförmigen weissen riesigen Apophyllitkrystallen von 54 mm. Kantenlänge an der Basis und aufsitzenden blassrothen wohlgebildeten Desminkrystallen der gewöhnlichen Form, gleichfalls von einer Länge von 40—50 mm. Sämmtliches auf dichtem Basalt, von Poonah, Ostindien, ein seltenes Prachtstück.

17. Von Herrn Keller, Kaufmann in Mülhausen:

Gangstufen (Bleiglanz und Zinkblende mit Barytspath) von einem neuen Anbruch in der Grauwacke bei Schönaue.

18. Von löbl. Commission für populäre Vorträge:

Eine grosse im Bernoullianum vorgezeigte geschliffene und bunt angelaufene Platte von Meteor-eisen, schön die Widmannstätten'schen Figuren zeigend, von Toluca, Mexico.

19. Von Herrn Hans Sulger:

Eine Anzahl von Felsarten und Mineralien aus

den Umgebungen des St. Gotthardt und aus dem Ct. Wallis, worunter Heulandit, Periklin, Bergkrystall, Flußspath und anderes.

20. Von Herrn Bergingenieur Iselin:

Ein grosses Stück Chloanthit (Weissnickelkies) von einem jüngst angeschürften Gang bei Gruben im Turtmannthal.

21. Von Herrn Prof. F. Sandberger in Würzburg:

Diverse Felsarten, worunter Kintzigit, Kersantit, Dolerit und Olivinbomben von verschiedenen Fundorten.

22. Von Herrn Dr. J. M. Ziegler von Winterthur:

Eine ansehnliche Parthie meistens krystallinischer Felsarten aus dem Ober-Engadin.

23. Von Herrn Theaterintendant Stehle in München:

Auf dem Gestein (Glimmerschiefer) aufsitzende Lazulithkrystalle von Werfen bei Salzburg.

24. Von Herrn Dr. Albert Riggbach:

Eine schöne Druse von Sylvinkrystallen, und eine Druse von Steinsalzwürfeln, beides von Stasfurt bei Magdeburg.

25. Von Herrn Emil Kellermann-Preiswerk:

Ein grosser Jaspisknollen, innen hohl mit Kalkspathdruse, wahrscheinlich aus der Gegend von Kandern.

26. Von Herrn Hans Sulger:

Ein grosser weisser Adulardrilling und einige Albitdrusen aus den Umgebungen des St. Gotthardt.

27. Von Herrn Apotheker Dr. Kober:

Eine Gypsdruse und mehrere Kalkspathdrusen aus dem Muschelkalk von Nagold, Württemberg.

Ein grosses Stück Paragonitschiefer mit eingewachsenen Staurolithkrystallen vom Südfuss des St. Gotthardt.

28. Von Herrn Prof. E. Renevier in Lausanne:

Fünf Stücke Alpengranit von erratischen Blöcken bei Monthey, Ct. Wallis.

29. Von Herrn Dr. J. J. Bernoulli-Werthemann:

Circa 40 Stück vulkanische Felsarten von Guatemala, von seinem auf der Rückreise nach Europa bei St. Francisco gestorbenen, als tüchtiger Forscher bekannten Sohn, Dr. Gustav Bernoulli.

30. Von Herrn DeBary-Schlumberger in Geweiler:

Eine Anzahl Felsarten aus den Vogesen und verschiedene Mineralien, worunter ein schöner kleiner Bergkrystall in Marmor von Carara, ein Arragonitdrilling von Eauxbonnes (Pyrenäen) und anderes.

31. Von Frau Möller-Kiefer von Basel, nun in Durango, Mexico:

Eine Anzahl (circa 40 Stück) Erze von Mexico und Unter-Californien, worunter Bleiglanz, Zinkblende, Fahlerz, Rotheisenstein in Pseudomorphosen nach Magnet Eisen, Kupferkies, Buntkupfererz, Malachit, Kupferlasur, erdiger Zinnober, Silberglanz und Chlorsilber.

32. Von Prof. Albr. Müller:

Ein Bergkrystall (Rauchquarz), oben und unten ausgebildet mit zwei Trapezoedern, vom Galenstock, und ein rosaroths Oktaeder von Flußspath auf Rauchquarz, vom St. Gotthardt.

33. Von Herrn Emil Burckhardt, J. U. D.:

Einige hübsche Epidotdrusen vom Walliser Lötschthal.

34. Von Herrn Hans Sulger:

Eine Gruppe schön krystallisirter, auch an den Enden gut ausgebildeter Antimonglanzkrystalle von Siebenbürgen.

35. Von Herrn Dr. J. M. Ziegler von Winterthur:

Eine Parthie Felsarten aus dem Ober-Engadin.

36. Von Herrn Dr. Heinemann in San - Francisco, Californien, der vor etwa 30 Jahren hier studirte:

Eine Anzahl Erze und Mineralien von Utah, Nevada und Californien, worunter Gediengen-Gold in Quarz, Kieselkupfer, grosse goldgelbe tafelförmige Wulfenitkrystalle (Gelbbleierz), Feuerdopal, Zinnober und anderes.

37. Von Herrn Bossard - Frank, Stadtgärtner in San - Francisco:

Eine kleine Parthie Mineralien aus Californien und Utah.

38. Von Herrn Weitnauer - Biehler, Schreinermeister, aus der Hinterlassenschaft seines bei Melbourne in Australien verstorbenen Sohnes:

Eine kleine Parthie australischer Mineralien, worunter Malachit, Kupferlasur, gediegen Kupfer, Rothkupfererz, Kupferkies, versteinertes Holz (Holzstein), Jaspis, Chalzedon, Bleiglanz, Zinkblende und einige Tertiärversteinerungen.

39. Von Herrn Rathsherrn P. Merian (ihm durch Prof. von Klipstein in Giessen zugekommen):

Eine Parthie Mineralien und Felsarten aus Hessen, Nassau, Kärnten etc., worunter Melaphyr mit grossen Mandeln von Chalzedon, Quarz, Amethyst und aufsitzenden schönen Krystallen von Harmotom und Kalkspath (in grossen, bräunlichen, spitzen Rhomboedern — 2 R.); ferner Nephelinit, Staffelit

(traubige Ueberzüge von phosphorsaurem Kalk), Zinkspath, Chalzedon von Brasilien, grüner Quarz von Ceylon und anderes.

40. Von Herrn Hans Sulger:

Phlogopitkrystalle auf Dolomit von Campo longo, ein grosser Albitzwilling vom Viescher Gletscher, ein Stück Asbest und anderes.

41. Von Herrn Prof. Fritz Burckhardt:

Ein schöner Sechslingskrystall von Rutil mit Quarz, wahrscheinlich aus dem Binnenthal.

42. Von Herrn Dr. Albert Riggensbach:

Ein Stück dichter, schön blauer Lazulith, angeblich aus dem Ct. Wallis.

Eine grosse Druse von Quarz mit Bitterspath, von Ems.

43. Von Herrn Ingenieur Bringolf:

Zwei Drusen Markasit, 7 Meter unter dem Nullpunkt des Rheinpegels im Caisson des ersten Strompfeilers der im Bau begriffenen obern Rheinbrücke dahier.

44. Von Herrn Cand. Ph. G. W. A. Kahlbaum aus Berlin:

Einige Stücke Gadolinit und Krystalle von schwefelsaurem Kadmium.

45. Von demselben:

Neun Oktaeder von Senarmonit (Antimonoxyd) aus der Provinz Constantine.

46. Von Herrn Ernst Müller, Tuchfabr. in Görlitz:

Eine hübsche Druse scharf ausgebildeter bräunlicher Orthoklaskrystalle ($o P. \bar{P} \infty . \infty P. \infty \bar{P} \infty$) aus dem Granit des Königshayner Gebirges bei Görlitz, Schlesien.

47. Von Herrn Weitnauer-Biehler, Schreinermeister, als Geschenk seines Schwiegersohnes in Batesford bei Melbourne in Australien:

Eine Anzahl Erze aus Australien, worunter auch Zinnerz in Körnern (wohl von dem Mount Bishop in Tasmanien), ferner ein Stück Serpentin von Neu-Seeland.

48. Von Herrn Stähelin-Linder:

Einige hübsche grosse Stücke von Hypersthen und Labradorfeldspath (Spaltungsstücke) von Labrador in Grönland.

49. Von Herrn Alt-Rathsherrn G. Burckhardt-Alioth, welcher unserer Sammlung zu verschiedenen Malen Felsarten geschenkt hat:

Ein Stück Quarzitgranit mit schönem Gletscherschliff aus den Umgebungen des St. Gotthard-Hospizes.

50. Von Herrn Albert Hoffmann-Burckhardt:

Ein grosses Handstück Habkeren-Granit vom Luegiboden, von dem riesigen Block, dessen wahre Herkunft immer noch nicht sicher festgestellt ist. Die Hypothese, wonach dieser Block ein krystallinisch umgewandelter Nummuliten-Sandstein wäre, scheint mir doch sehr gewagt. Vielleicht stammen diese sog. exotischen Blöcke, ähnlich den sog. Klippenkalken in den Karpathen, doch aus der Tiefe, und wurden bei der Ablagerung der tertiären Schichten im festen Zustande eingehüllt.

51. Von Herrn Stud. Rud. Burckhardt:

Ein Stück fleischrother, feldspathreicher Granit mit schwarzem Turmalin, und ein Stück grober Quarzitsandstein mit eingesprengtem Malachit und Kupferlasur, von dem Rheinufer bei der obern

Rheinbrücke dahier. Erze, ausser etwa Pyrit und Brauneisenstein, finden sich bekanntlich nicht häufig in unsern Rheingeröllen.

52. Von Herrn Wilhelm Oberer:

Verschiedene Erze, worunter Pyrit, Bleiglanz, Kupferkies, Kupferglanz von Arizona und Neu-Mexiko. Es sind diese Stücke von dem Geber selbst auf seinen kühnen Wanderungen gesammelt worden.

53. Von Herrn Felix Cornu, Chemiker:

Ein grosses Spaltungsstück (45 Cm. im Durchmesser) und ein kleinerer aber ausgebildeter sechsseitiger bräunlicher Krystall von Glimmer mit ausgezeichnetem sechsstrahligem Asterismus, und diverse grössere Bruchstücke riesiger grüner Apatitkrystalle, beides aus der Provinz Quebec in Canada.

54. Von Herrn Cand. Phil. Alphons Merian:

Drei stattliche Basaltsäulen aus der Nähe von Königswinter am Niederrhein. Ferner vulkanische Felsarten aus den Umgebungen von Rom, und Gesteine, worunter schöner Gabbro und rother Porphyr, aus der Nähe von Schönau.

55. Von der Société des carrières de marbres antiques zu Saillon, bei Saxon, Wallis:

Sieben grosse Stücke (Blöcke) ihrer Marmorarten, worunter auch die sog. aus dem Alterthum bekannten Cipolline.

56. Von Herrn Hans Sulger:

Mehrere Stücke weissen strahligen Arragonites und Eisenblüthe von Eisenerz in Steiermark.

B. Ankäufe.

Ferner wurden in dieser jüngsten, ungefähr zehnjährigen Periode, durch Ankauf noch eine stattliche An-

zahl von Mineralien für unsere Sammlung erworben, von denen ich nur einige der bemerkenswerthern hier hervorheben will, wobei mir noch Manches entgangen sein mag.

1. Anatas in schönen complicirten Combinationen, und der von Anatas oft schwer zu unterscheidende, viel seltenere Xenotim (Wiserin) auf schiefrigem Gneiss aus dem Binnenthal. Die schönen, obschon immer kleinen, zirkonähnlichen Xenotimkrystalle von der Fibbia beim Gotthardhospiz (der sog. Wiserin) waren mir schon seit Anfang der Fünfziger Jahre in der prächtigen Sammlung meines verstorbenen Freundes D. F. Wiser in Zürich zu Gesicht gekommen.
2. Prachtvolle Blendekrystalle, durchsichtig, schön goldgelb oder gelbbraun, vorherrschendes Tetraeder, mit Gegentetraeder und Abstumpfungen der Kanten durch das Hexaeder $\left(\frac{+0}{2} \cdot \frac{-0}{2} \cdot \infty 0 \infty\right)$, aus dem weissen, zuckerkörnigen, an seltenen und werthvollen Mineralien reichen Dolomit im Binnenthal.
3. Ein wie gewohnt stark zerfressener, adularähnlicher Polluxkrystall, ferner schöne weisse Orthoklaszwillinge, mit den Klinopinakoidflächen zusammengewachsen, in der Weise, dass die Basis des einen Krystalles mit dem Hemidoma $\bar{P} \infty$ des andern gleichzeitig einspiegelt, also beide Flächen gleich zum vertikalen Grundprisma geneigt sind. Sämmtliches von Elba.
4. Kalkspathkrystalle, und zwar das gewöhnliche Scalenoeeder R 3, eine stattliche Druse in einem runden Hohlraume von Hauptrogenstein bildend, von MuttENZ.

5. Ein Stück Sonnenstein von Twedestrand mit prachtvoll funkeln dem Farbenspiel.
6. Zinnstein, einfache Krystalle, mit sehr spitzer Pyramide, deren Scheitel durch die Flächen der Grundpyramide etwas abgestumpft ist, von Cornwall.
7. Markasitdrillinge, schön ausgebildet, von Folkstone.
8. Die neuen, noch ziemlich seltenen Mineralien: Roselit, Pucherit, Uranotil, Walpurgin, Adamit Enargit und andere.
9. Klare grosse Würfel von Sylvin (Chlorkalium) mit Octaederflächen, aus den berühmten Salzlagern von Stasfurt.
10. Ein schöner, wohlausgebildeter Brookitkrystall von Wales.
11. Ein gut ausgebildeter Diamantkrystall, Oktaeder mit achtfacher Abstumpfung der Ecken durch ein Hexaticoktaeder, von Brasilien.
12. Ein trefflich ausgebildeter Granatkrystall (Grossular), Ikositetraeder, mit kleinen Resten der Granatoederflächen, vom Wiluiflusse in Sibirien.
13. Eine schwarze Rutilnadel mit spitzer, ditetragonaler Pyramide, aus einem Bergkrystall herausragend, aus dem Binnenthal, Ct. Wallis.
14. Ein grosser Eisenglanzkrystall der gewöhnlichen Combination, besonders $R. \frac{1}{4} R. \frac{4}{3} P 2$, von Elba.
15. Axinitkrystalle, um und um ausgebildet, die gewöhnliche Combination, von Chlorit ganz durchdrungen, vom Scopi, Lukmanier.
16. Drusen von würfelförmigen Apophyllitkrystallen, weiss und durch Chlorit grün, vom St. Gotthard-Tunnel.
17. Kalkspathkrystalle mit aufsitzenden Skolezitnadeln vom Fellithal.

18. Turneritkrystalle, schön gelbbraun, einzeln mit Bergkrystall aufsitzend auf schiefrigem Gneiss, vom Tavetsch, Ct. Graubünden.
19. Pyrosmalith, Druse sehr regelmässig ausgebildeter sechseitiger Prismen mit Basis (∞ P. o. P.), von Philippstadt, Schweden.
20. Eine Druse von gelbbraunem Granat in sehr scharf und regelmässig ausgebildeten reinen Ikositetraedern, von Morawitza, Banat.
21. Grosser, durch Vorherrschen zweier Prismenflächen tafelförmiger, stark horizontal gestreifter Krystall von Rauchquarz (Bergkrystall) mit aufsitzendem hellrosarothem Oktaeder von Flußspath, vom Haslithal.
22. Drei lebhaft rosaroth, etwas rauhe, Flußspathoktaeder, vom St. Gotthardt.
23. Eine Anzahl grosser dendritischer Krystallgruppen von gediegen Kupfer, mit Kalkspathkrystallen, vom Südufer des Lake Superior, Michigan. Ferner von ebendaher mehrere schöne Kalkspathdrusen, worunter auch das seltene stumpfere Scalenoeder R 2 (während sonst R 3 das gewöhnliche ist) und mit der Basis verwachsene grosse Zwillinge von $\frac{1}{2}$ R. $\frac{1}{4}$ R 3. ∞ R, ein besonders schönes stattliches Stück mit Kupfer. Ferner auch Melaphyr und eine Amethystdruse von Canada.
24. Ein schöner grosser wohlgebildeter Krystall von hellgrünem Orthoklas (eigentlich Mikroklin), ganz ähnlich dem russischen Amazonenstein, o P. $\bar{P} \infty$. — P. ∞ P. ∞ $\bar{P} \infty$. ∞ P 2, vom Pikes Peak, Colorado.
25. Ein hübscher kleiner Diamantkrystall, angeblich aus Brasilien, Oktaeder, ziemlich glänzend, mit einem Hexakisoktaeder.

26. Eine Parthie Kobalt- und Nickelerze, besonders Speiskobalt und Weissnickelkies, mit Magnetkies, und schönem silberweissen blattförmigen Wismuth, aus dem Turtmann- und Einfischthal, Wallis.
27. Ein grosser wohlgebildeter Ilmenitkrystall, von Norberg, Schweden: R. $\frac{2}{5}$ R 5. o R, mit deutlicher Spaltbarkeit nach R.
28. Zwei grosse weisse Adularzwillinge (Bavenogesezt) und 2 Stück eigenthümlich zerfressene Rauchquarkrystalle (vielleicht ursprüngliche gestörte Bildungen). Umgebungen des St. Gotthardt.
29. Schöne grosse Epidotkrystalle in verschiedenen Combinationen nebst farblosen Apatit tafeln, von der berühmten Epidotfundstätte von Untersulzbach im Pinzgau.
30. Eine Parthie grosser bräunlicher rauher Kalkspathkrystalle (etwa 10 Cm. lang), offenbar durch Erosion beschädigt, R 3. — $\frac{1}{2}$ R in sehr grossen stenglichten Aggregaten, von Boltigen im Simmenthal.
31. Diverse stattliche Exemplare, meistens in sehr guten Krystallen, von Orthoklus von Karlsbad und Elba, Cerussit als ausgezeichneter Drilling von Ems, Turmalin von Elba, gediegen Antimon von Oisans, Baryspathkrystalle von Pzibram, Shontianitkrystalle von Hamm in Westphalen, der berühmten neuen Lagerstätte dieses für die Industrie, namentlich für die Zuckerraffinerien, wichtig gewordenen Mineralen, und anderes mehr.
32. Eine schöne Druse von Heulandit mit hellgrünen Flußspathoktaedern von Viesch, schöne regelmässige, scheinbar hexagonale, Prismen von Milarit aus dem Val Giuf bei Sedrun, Glaukophan mit Granat und Talk von Zermatt, Bergkrystalle mit Einschlüssen von Eisenglanz, Epidotzwilling von Untersulzbach.

33. Ein grosser weisslicher, durch die Querfläche $\infty \bar{P} \infty$ tafelförmiger Spodumenkrystall von Norwich, Massachusetts.
34. Schön geschliffener Krokydolith vom Cap und ein grosses Stück Gadolinit von Ytterby, Schweden.
35. Ein grosser Gypszwilling von Kandern, Gh. Baden.
36. Ein unten und oben wohlausgebildeter blassblauer durchscheinender Korundkrystall, spitze Doppelpyramide, $\frac{4}{3} P 2$, mit matter Oberfläche, 3 Cm., von Ceylon.
37. Ein Diamantkrystall, etwas verzerrt, aber mit glatten Flächen, in grünlichem Pseudophit ähnlichem Gestein, vom Capland.
38. Osmium-Iridium in flachen Körnern, vom Ural.
39. Gute isolirte Topaskrystalle vom Schneckenstein, in Sachsen.
40. Eine geschliffene Hypersthenplatte, prachtvoll schimmernd.
41. Eine Anzahl meist gut krystallisirter Mineralien, worunter Arragonit von Bilin (schlank säulenförmige Zwillinge), Glanzkobalt, ein grosser Enstatitkrystall von Bamle in Norwegen, Columbitkrystalle von Grönland, Herregrundit, Millerit.
42. Ein graulichgrünlicher dicksäulenförmiger an den Kanten abgerundeter Beryllkrystall, 45 mm., wahrscheinlich ∞P . o $P. P.$, vom Ural.
43. Zwei hübsche Stilbitdrusen von Viesch, Ct. Wallis.
44. Aus einer grössern Sendung von Dr. Schuchhardt in Görlitz möchte ich nur folgende bemerkenswerthe, meistens gut krystallisirte Stücke hervorheben: Barytspathkrystall von Pzibram, Hausmannitdruse von Ilmenau, grosse dunkelbraune Titanitkrystalle von Gratton, Canada; Cupritdruse von Liskard, Cornwall, sehr schön, Würfel mit abgestumpften Ecken

und Kanten; Diaphorit von Pzibram, Fahlerzkry-
stalle von Horhausen, Bitterspath von Traversella,
Perowskitkrystalle von Arkansas, Grünbleierz von
Ems und anderes.

45. Ein schöner blassblaugrüner, vollkommen durchsich-
tiger Beryllkrystall, 36 mm., schlanksäulenförmig,
gut an einem Ende ausgebildet, ∞ P. P. 2 P 2. o P,
vom Altai, von demselben.
46. Eine Kupferglanzdruse, von Redruth, Cornwall, und
eine Fassaitdruse vom Monzoni, von demselben.
47. Zwei grosse schöne dunkelbraunrothe sehr glänzende
Rutilkrystalle, der eine 50 mm. lang (34 mm. dick),
mit sehr glatten Flächen, dicksäulenförmig ∞ P.
 ∞ P ∞ . P. P ∞ , von Chester County, Pennsylvanien,
der andere ein merkwürdiger Zwilling, 35 mm. lang,
35 mm. dick, von Lincoln C., Georgia; beide von
demselben.
48. Ein grosser, unten und oben ausgebildeter Skapo-
lithkrystall, 9 cm. lang, säulenförmig, ∞ P. ∞ P ∞ .
P, mit röthlichem Orthoklas, von Renfrees, Canada;
ferner eine Skapolithdruse kleinerer aber deutlicher
Krystalle, derselben Combination, aber kurzsäulen-
förmig, von Burgess, Ontario; beide von demselben.
49. Grosse dünn hexagonale tafelförmige Pseudomor-
phosen von Pyrit, angeblich nach Polybasit, von
Pzibram, Böhmen.
50. Mehrere Kalkspathscalenöeder, R 3. $\frac{1}{4}$ R 3. Zwi-
linge mit der Basis zusammengewachsen, gross, von
Derbyshire.
51. Drei grosse Zirkonkrystalle von Miask am Ural,
gelblichbraun, P. 3 P. ∞ P ∞ . ∞ P.
52. Ein dunkelgrüner Alexandritkrystall, tafelförmiger
Vierling (Chrysoberyll) vom Ural.

53. Grosser schwarzer Turmalinkrystall, ∞ R, ∞ P 2 — $\frac{1}{2}$ R . o R, von Devonshire.
54. Grosser Pyritwürfel mit Streifung und Ansätzen von einem sehr stumpfen Ikositetraeder, ferner ein einzelner Krystall, der dieses Ikositetraeder, ∞ 0 ∞ , rein zeigt, von Framont, Lothringen.
55. Grüne Idokrasdruse vom Theodulgletscher Zermatt.
56. Grosser blauer etwas matter Flußspathwürfel, mit zahlreichen oktaedrischen Blätterdurchgängen, vom Altmann.
57. Turneritkrystall, gelb, auf Gneiss, von Tavetsch.
58. Ein bräunlicher scharf ausgebildeter Achtling von Adular, nach o P (Basis) und 2 $\bar{P} \infty$ verwachsen, vom Binnenthal, Ct. Wallis.

Neulich konnte ich noch aus einer werthvollen, von H. Hoseus angekauften Sammlung von Wien, einige hübsche Stücke erwerben, wovon ich nur folgende hervorheben will.

1. Einige grosse Pyritkrystalle, mit vorherrschendem Oktaeder und, als Abstumpfung der Ecken, einem Dyakisdodekaeder, von Traversella.
2. Magneteisen, vollkommen regelmässiges, glattes, glänzendes Oktaeder, oder eigentlich ein äusserst flaches Pyramidenoktaeder, noch an der entsprechenden Streifung erkennbar, mit Adular auf Gneiss, aus dem Binnenthal, Ct. Wallis.
3. Eine eigenthümliche, aus denselben glänzenden, schwarzen Magneteisenoktaedern drusig und körnig zusammengesetzte Pseudomorphose, wahrscheinlich nach tafelförmigem Eisenglanz, vom Binnenthal.
4. Hübsche Druse von den bekannten, grün und violett fluorescirenden Flußspathwürfeln, mit doppelter Abstumpfung der Kanten durch das Tetrakisheptaeder

$\infty 0 3$, und einem kleinen zugehörigen Hexakisoktaeder von entsprechender Neigung, von Derbyshire. Die Würfelflächen bestehen eigentlich aus dem bekannten äusserst stumpfen würfelförmlichen Tetra-kishexaeder.

5. Barytspath, äusserst zierliche Druse von glatten, durchsichtigen, innen mehrere parallele Lagen zeigende Tafeln der Combination $o P. \infty P. \bar{P} \infty. \frac{1}{2} \bar{P} \infty$, auf traubigem Auripigment, von Felsöbanya. — Ziemlich grosser, rektangulärer, tafelförmiger Barytspathkrystall $o P. \bar{P} \infty. \frac{1}{2} \bar{P} \infty. \infty P. P$, aus England.
6. Fahlerz, schöne scharfe Tetraeder, mit Spuren eines Pyramidentetraeders, auf einer Quarzdruse, von Kapnik. Bekanntes Vorkommen.
7. Apophyllit, in dicken quadratischen Säulen, deren Seitenkanten durch das ditetragonale Prisma $\infty P 2$ doppelt abgestumpft sind, mit schwarzen Pünktchen übersät, von Bergenhill, New-Jersey.
8. Sylvin (Chlorkalium), grosser durchsichtiger, an den Ecken durch das Oktaeder abgestumpfter Würfel, von Stasfurt.
9. Wernerit, graue, wohl ausgebildete, säulenförmige Krystalle $\infty P. \infty P \infty. P$, wozu noch als hemiedrische Abstumpfung der vier Ecken, eine Tritopyramide, wahrscheinlich $\frac{3 P 3}{2}$, in grosskrystallinischem Kalkspath, aus Nordamerika.
10. Prachtvoll blauer Opal, in einem braunen, sedimentären, körnigen Gestein (wohl ein vulkanischer Tuff), angeblich aus Australien.
11. Druse von farblosem Hemimorphit (Kieselzink), reich, von New-Jersey.
12. Allanitkrystall, als rektanguläre Tafel mit abgestumpften Randkanten, in Granit, von Edenville, New-York.

13. Eisenblüthe, in zierlichen, wurmförmig gruppirten, schneeweissen Krystallaggregaten, von Steiermark.
 14. Anglesit, wohl ausgebildete Krystalle, durch das vorherrschende Makrodoma $\frac{1}{2} \bar{P} \infty$, und das kleinere Brachydoma $\bar{P} \infty$ von rektangulärem Habitus: $\frac{1}{2} \bar{P} \infty . \bar{P} \infty . \infty P . P . \frac{1}{2} P . \bar{P} 2$, in körnigem Bleiglanz, von der bekannten Lokalität Monte Ponì in Sardinien, die so viele prachtvolle Krystalle dieses Mineralen geliefert hat. Auch andere Formen.
 15. Bornit (Kupferindig), als dunkelblauer Ueberzug über Kupferkies, aus Japan.
-

Vierter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

Im abgelaufenen Berichtsjahre ist die Katalogisirung — die in erspriesslicher Weise aus lokalen Gründen nur während der Sommermonate kann vorgenommen werden — so weit gediehen, dass bis jetzt etwas mehr als die Hälfte der ganzen Sammlung geordnet und verzeichnet ist. Was das bei der Ordnung und Unterbringung in den Schränken angewandte System anbetrifft, so hat, vornehmlich wegen der Beschränkung des Raumes, die Kommission darauf verzichten müssen, jedes einzelne Kartenwerk in besonderem Umschlage einzureihen. Doch ist sie immerhin darauf bedacht gewesen, jeweilen nur Gleichartiges zu vereinigen: die grossen Kartenwerke blieben natürlich jedes für sich; von den kleinern aber sind z. B. alle Karten des Kantons Neuenburg in einem Umschlage vereinigt worden. Durch diese Anordnung wurde die Uebersichtlichkeit der Eintheilung nicht geschädigt und ist wenigstens für einige Jahre noch Raum zur Vermehrung offen gelassen worden.

Folgende Geschenke flossen der Sammlung im Berichts-
jahre zu, von

Herrn Dr. *J. M. Ziegler*:

- a) Favre: Carte géologique de la partie Sud-Ouest de la Crimée. 1 : 250,000.
- b) Renevier: Carte géologique de la partie Sud des Alpes Vaudoises. 1 : 50,000.
- c) Abich: Geologische Karte des östlichen Endes des thirialischen Gebirgssystems. 1 : 42,000.
- d) Abich: Geologische Karte des russisch-armenischen Hochlandes.
- e) Steinhauser: 6 Blatt zur mathematischen Geographie.
- f) Bulletin de la Société de Géographie de Paris. 1878—80.
- g) Eine Anzahl kleinerer Karten.

Herrn *Th. Vischer-VonderMühl*:

Japanesische Karte Japans.

Herrn Ingenieur *J. Christen*:

Christen: Karte der südöstlichen Umgebung Basels. 1 : 10,000. 2 Blatt.

Herrn *Arn. Müller-Kelterborn*:

Atlas Suisse par Weiss et Meyer. 1802.

Herrn Dr. *G. Bischoff*:

2 grosse Bände, ältere Karten enthaltend,
sowie eine Anzahl kleinerer oder älterer Karten von den
Herren Dr. *C. F. Zimmermann*, *L. Jenke*, *Benno Schwabe*
und Dr. *L. Sieber*.

Für alle diese Schenkungen sprechen wir hiemit den
verehrlichen Herren Gebern den verbindlichsten Dank aus.

Angeschafft wurden im verflossenen Jahre:

1. *Mich. Chrysochoos*: Carte de l'Epire méridionale et de la Thessalie. 1881. 8 Blatt.

2. Neue topogr. Karte des Grossherzogthums Baden. 1 : 25,000. Lief. 11—13, je 6 Blatt.

3. Carte de France dressée d'après les travaux des officiers du corps d'Etat-Major. 262 Blatt. 1 : 80,000.

4. *Registrande*. Bd. 12.

5. Atlas des atlantischen Oceans (von Herrn Dr. J. M. Ziegler bezahlt).

Die Sammlung wurde von einigen Liebhabern der Kartographie recht fleissig benützt. In den Rahmen auf der Lesegesellschaft kamen von 20 verschiedenen Kartenwerken 50 Blätter zur Ausstellung, wodurch das Interesse an der Kartographie sicherlich nur gefördert worden ist.

Die Kommission hofft, im Laufe des kommenden Berichtsjahres den verehrlichen Subskribenten wie schon in früheren Jahren wieder einmal einen Theil der in der Sammlung vorhandenen Schätze, sei es in einer Ausstellung, sei es bei anderer Gelegenheit vorführen zu können, um ihnen so einerseits einen kleinen Entgelt zu bieten für ihre Leistungen, andererseits aber ein geistiges Band zwischen den Subskribenten und der Sammlung selbst herzustellen, das gewiss für beide Theile nur von Nutzen sein kann.

Ziegler'sche Kartensammlung.

Rechnung vom 1. November 1881 bis zum 31. October 1882.

Einnahmen:

Saldo voriger Rechnung	Fr.	933. 60
Jahresbeiträge (79) für 1881	„	756. —
Zins der Hypothekenbank per 1881 . . .	„	43. 90
Von J. M. Z. für den Atlas des atlanti- schen Oceans	„	26. 70
	<u>Fr.</u>	<u>1760. 20</u>

Ausgaben.

I. Anschaffungen geographischer Werke:		
1. Epirus (Beleg 1.)	Fr.	30. —
2. Grossh. Baden (B. 5. 9. 11.)	„	57. 16
3. Frankreich (B. 4.)	„	268. 50
4. Registrande, Bd. 12 (B. 7.)	„	16. 16
5. Atlas des atlanti- schen Oceans (B. 6.)	„	26. 70
		<u>Fr. 398. 52</u>
II. Buchbinder und Diversa (B. 2. 3. 8. 10. 12.)		
	„	41. 50
		<u>Fr. 440. 02</u>
Saldo auf neue Rechnung	„	1320. 18
	<u>Fr.</u>	<u>1760. 20</u>

Mit vollkommenster Hochachtung zeichnen Namens
der Kommission zur J. M. Ziegler'schen Sammlung

Der Vorsteher:

Prof. **Fr. Burckhardt.**

Der Schreiber:

Dr. **Rud. Hotz.**

Fünfter Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

Der im Berichtsjahre erfolgte Tod des Gründers unserer Sammlung, des Herrn Dr. J. M. Ziegler, hat eine grosse Lücke gerissen in der Reihe der Mitglieder; denn abgesehen davon, dass Herr Ziegler selber noch die Sammlung durch einen beträchtlichen Jahresbeitrag mehren half, hat er ihr, wie die früheren Berichte aufweisen, jährlich eine grössere Anzahl neuerer Karten geschenkt und auf diese Weise die Sammlung, welche an neueren Kartenwerken nicht besonders reich ist, möglichst auf dem Laufenden gehalten. Ausserdem hat er noch den Ertrag seines letzten Werkes, „ein geographischer Text zur geologischen Karte der Erde“, welches in Deutschland günstige Aufnahme gefunden, der Kartensammlung gewidmet. Endlich hat er auch letztwillig seine Büchersammlung grösstentheils der öffentlichen Bibliothek bestimmt und ist dieser demgemäss das ansehnliche Geschenk von 454 Bänden, meist Werken geographischen Inhaltes, nebst 17 Karten zuge-

fallen. Diese Werke sind nun in unmittelbarer Nähe der Kartensammlung aufgestellt und dürften den Grundstock einer zukünftigen geographischen Abtheilung der Bibliothek bilden. Der Kartensammlung selbst fielen aus dem Ziegler'schen Nachlasse anheim 24 verschiedene Karten, hauptsächlich Herrn Zieglers eigene Publikationen, und 4 Querprofile der Engadiner Seen, welche aus Anlass der Bearbeitung seiner ausgezeichneten Engadiner Karte aufgenommen worden sind.

Aus diesen Vergabungen tritt deutlich zu Tage, wie sehr dem edlen Manne das Gedeihen der Sammlung am Herzen lag. Um so empfindlicher wird für diese der durch seinen Tod entstandene Verlust sein, und es ist daher dringend erwünscht und nothwendig, dass Jeder, der sich für Kartographie und Geographie überhaupt interessirt, den Verein auch fernerhin nach Kräften unterstütze.

Anschaffungen wurden in diesem Jahre wenige gemacht, weil sich einestheils nicht eine besondere Gelegenheit bot und weil andernteils die Kommission glaubte, zunächst einen kleinen Fonds äuffnen zu sollen, um bei etwaiger Abnahme der Beiträge eine Reserve zu haben. Wir verweisen hierüber auf die nachfolgende Rechnung. Kartographische Werke gehören mit zum Theuersten, was Wissenschaftlich publizirt wird, und es ist daher für unsere Kasse sparsames Vorgehen dringend nothwendig.

An Geschenken giengen ein:

- 1) Aus dem Nachlasse des Herrn *Prof. P. Merian* sel:
Karte des südlichen Schwarzwaldes von Merian;
Situationsplan der Gegend von Baden-Baden;
7 Blätter der topographischen Karte von Schwaben von Michaelis.

- 2) Von Herrn *Major Emil Bischoff*:
62 ältere Karten der Schweiz.
- 3) Von Herrn *Prof. Hagenbach-Bischoff*:
Atlas novus terrarum orbis imperia demon-
strans, opera Joannis Baptistæ Homanni. 1735.

Für diese Schenkungen sprechen wir hiemit den verehrlichen Herren Gebern den verbindlichsten Dank aus.

Ziegler'sche Kartensammlung.

Rechnung vom 1. November 1882 bis zum 31. October 1883.

Einnahmen.

Saldo voriger Rechnung	Fr. 1320. 18
74 Jahresbeiträge für 1882	„ 721. —
Zins der Hypothekenbank	„ 52. —
	Fr. 2093. 18

Ausgaben.

I. Anschaffungen geographischer Werke:	
1) Grossherzogthum Ba-	
den. Lief. 14, 15, 16 . Fr. 52. 66	
2) Registrande, Bd. 13 . „ 16. 12	
3) Verhandl. des Geogra-	
phentages, I. II. . . „ 9. 35	Fr. 78. 13
II. Druckkosten und Diversa	„ 40. 50
	Fr. 118. 63
Saldo auf neue Rechnung	„ 1974. 55
	Fr. 2093. 18

Mit vollkommener Hochachtung zeichnen Namens
der Kommission zur J. M. Ziegler'schen Sammlung

Der Vorsteher :

Prof. **Fr. Burckhardt.**

Der Schreiber :

Dr. **Rud. Hotz.**

Berichtigung :

p. 265 im Kopf der vierten Colonne lies: Abweichung der monatlichen Regenmenge vom **18**jährigen Mittel anstatt vom 17jährigen Mittel.

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
B A S E L.

Siebenter Theil. Drittes (Schluss-)Heft.

Mit 6 Tafeln.

Basel.
H. Georg's Verlag.
Sm 1885.

Intracelluläre Verdauung in der Keimhaut von Wirbelthieren.

Von J. Kollmann.

Hiezu Tafel VIII.

Der Nachweis der weitesten Verbreitung intracellulärer Verdauung ist ein Erfolg, dessen sich die mikroskopirende Biologie rühmen darf. Mit der fortschreitenden Beobachtung der Protozoen und der niederen Metazoen, wie Spongien, Cölenteraten und Turbellarien vertieft sich die Kenntniss des Vorganges. Mit der Erfahrung, dass eine nahrhafte Substanz als sichtbare Masse in das Innere einer Zelle eindringe, und in ihr verdaut werde, war der Weg gebahnt, und noch mehr damit, dass es festgestellt wurde, wie amöboide Bewegung es ist, welche den Prozess der Aufnahme vollführt. So unendlich wechselvoll derselbe aber auch im Reich der Wirbellosen und der Wirbelthiere sein mag, die weiteren Schicksale der aufgenommenen Nahrung sind nicht von geringerer Bedeutung. Knüpfen sich hieran vorzugsweise physiologische Probleme, so sind es allgemein biologische, die sich unmittelbar anschliessen.

Bei einer Untersuchungsreihe über den Randwulst der Reptilien und Vögel drängte sich mir wiederholt die Beobachtung auf, dass alle Schichten der Keimhaut, mit Ausnahme des eigentlichen Mesoblast¹⁾, in den frühesten Entwicklungsstadien Dotterbestandtheile incorporiren und verdauen. Die intracellulare Verdauung spielt also selbst bei hochentwickelten Vertebraten schon bei dem ersten Aufbau des Organismus eine bedeutende Rolle, nicht bloß bei dem reifen Wesen. Und zwar verdauen die Entoblastzellen, die Ektoblastzellen und endlich jene, welche ich in den Keimhäuten der Wirbelthiere als Poreuten²⁾ bezeichne. Am schärfsten ist die Erscheinung an den Entoblasten zu beobachten, und zwar um Vieles besser gerade an der Keimhaut, als an ihren Nachkommen, den entodermalen Zellen des erwachsenen Organismus. Dort nehmen sie nämlich Dotterkugeln auf, die an sich schon leicht zu erkennen sind, aber unter der Anwendung der Reagentien sich sehr auffallend färben. Hat man also an diesen Entoblastzellen ein günstiges Objekt, das die Incorporirung schon sehr deutlich darlegt, so sind gerade sie noch besonders dadurch werthvoll, dass die allmähliche Verdauung Schritt für Schritt zu controlliren ist. Was ich hier über diese Vorgänge mitzutheilen gedenke, sind übrigens nur die auffallendsten Erscheinungen, die mit einfachen Hilfsmitteln uns entgegen treten. Ich zweifle nicht, dass gerade den Entoblasten noch mehr Geheimnisse zu entlocken sein werden mit Hilfe jener Methoden, welche jüngst z. B. Ogata (Nr. 17) mit so viel Erfolg angewendet hat.

1) Unter Mesoblast verstehe ich lediglich die axiale Anlage der Keimhaut. Das sog. Mesoderm ist kein einheitliches embryonales Organ.

2) Von πορεύομαι, ich gehe fort, reise.

Ich werde zunächst die Vorgänge schildern bei den

Entoblastzellen,

der Eidechse, an der ich auf diese Erscheinung aufmerksam wurde.

Es handelt sich hier um Keimhäute eines vorgeschrittenen Stadiums; der Embryo, die axiale Anlage, zeigt die Allantois und 4—6 Urwirbel, dagegen ist die Blutcirculation noch nicht im Gange.

Auf der Keimhaut selbst unterscheide ich um diese Zeit folgende Bezirke:

1. Die axiale Anlage (Embryo).
2. Das helle Embryonalfeld.
3. Die Area vasculosa, in der eben die leicht gelblichen Blutzellenhaufen auftauchen.
4. Die Area vitellina alba.
5. Die Area vitellina flava.

Die letzten vier Abtheilungen sind Ringe von verschiedenem Aussehen, welche wie bei dem Vogel concentrisch die axiale Anlage umkreisen.

Von diesen fünf Gebieten eignet sich nur dasjenige der Area vasculosa und der Area vitellina alba für die Betrachtung der intracellularen Verdauungsvorgänge. Denn in dem Bereich der axialen Anlage und des Embryonalfeldes sind die Entoblastzellen auffallend niedrig, in demjenigen der Area vitellina flava fehlen sie noch vollständig, der ganze Prozess ist dort wenigstens noch unklar.

Alle Mittheilungen beziehen sich also nur auf verdauende Zellen aus dem eben erwähnten für die Betrachtung vorzugsweise günstigen Gebiet, und auf Keimhäute, welche der bekannten Erhärtung in Pikrin-Schwefelsäure unterworfen worden waren, der die all-

mähligte Erhärtung in Alkohol folgte, die Einbettung in Celloid nach der Angabe Schiefferdeckers (Nr. 24), die Herstellung der Schnitte mit dem Mikrotom und die Aufbewahrung in Glycerin.

Die Zellen besitzen sehr verschiedene Grösse (Fig. 1 u. 2); es ist eine wechselvolle Reihe schon in dieser einen Hinsicht. Da ist eine Gruppe lang, cylindrisch, andere sind mehr kuglich oder kurz oval, und noch andere sind nur an dem dotterwärts gerichteten Ende unversehrt, während das gegen die Keimhaut gerichtete geöffnet ist. Man geht wohl kaum fehl, diese Schwankungen in der Grösse als abhängig von einem verschiedenen Grad der Füllung sich zu denken. Die einen haben viel aufgenommen, sind sehr stark gefüllt, die anderen haben einen Theil der Inhaltsmasse bereits an die Lacunen zwischen den Keimblättern abgegeben. Mit unseren Vorstellungen über die Form der Epithelien wäre es wenigstens schwer vereinbar, eine solche Variation in der Form ohne irgend einen nachweisbaren Grund anzunehmen. Der Inhalt hat bei allen Zellen das Ansehen des Protoplasma, ist in einigen Fällen bei Fig. 2, Nr. 1, etwas dichter an dem unteren, dem Dotterende, angehäuft. Ueberdiess durchziehen Stränge desselben den Zellkörper; auch sie sind unten zahlreicher, namentlich gilt dies bei der Gruppe Fig. 2, Nr. 1, um sich weiter oben allmählig zu verlieren.

In dem Protoplasma des Zellkörpers finden sich Kugeln mit fettähnlichem Glanz, welche incorporirt sind (Fig. 1, Nr. 1 u. Fig. 2). Dieselben Elemente kommen auch in dem flüssigen Dotter in grosser Zahl vor. Sie sind von verschiedenem Umfang, doch überschreiten sie im Ganzen den Diameter von $\frac{1}{110}$ — $\frac{1}{120}$ mm. niemals in den mir zugänglichen Stadien; ob in späteren nicht auch Kugeln von $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{40}$ mm. aufge-

nommen werden können, wie dies bei dem Hühnchen der Fall ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Der Kern der Entoblastzellen hat in der Regel ovale Form, ist hell und nimmt, wie dies immer der Fall, bei der Imbibition den Farbstoff kräftiger auf als das Zellprotoplasma. Sein Inhalt besitzt entweder ein scharf hervortretendes Kernkörperchen, oder eine grössere Menge concentrisch liegender Massen, wahrscheinlich Reste von Kernfäden; doch habe ich dem Verhalten des Kerns nach dieser Richtung hin nur vorübergehende Aufmerksamkeit geschenkt. Wichtiger erscheint mir seine wechselnde Lage. Sie ist bald an dem oberen Zellenende, bei der Gruppe Fig. 2, Nr. 1, oder tief in dem unteren Ende, wie bei Fig. 2, Nr. 3.

Höchst auffallend sind Zellen, welche nach oben geöffnet erscheinen (Fig. 2, Nr. 3). Ich habe sie anfangs für Kunstprodukte gehalten, allein ihr häufiges Vorkommen und eine Schnittrichtung, welche den Gedanken an eine solche Messerwirkung ausschliesst, lassen mich vermuthen, dass hier ein physiologischer Zustand der Zelle vorliege.

Ist dies der Fall, dann bestände die Stoffabgabe der Entoblastzellen nicht in einer einfachen Diffusion, sondern in einer direkten Wanderung der Masse. Wie die Aufnahme nicht ausschliesslich auf dem physikalischen Vorgang der Osmose beruhte, so wäre das auch mit der Stoffabgabe der Fall. Werden von den Entoblastzellen Dotterkugeln vollkommen mechanisch aufgenommen, so ist es wohl denkbar, dass die Entleerung der verdauten Substanz ähnlich statffnde. Es hat durchaus nichts überraschendes, dass uns Zellen wie durch eine Membran abgeschlossen erscheinen, es vielleicht auch in der Wirklichkeit sind, aber während bestimmter physiologischer Zustände sich in dieser Hinsicht geradezu

entgegengesetzt verhalten. Man muss überdies wohl beachten, dass jede dieser Entoblastzellen in dreifacher Weise thätig ist:

1. sie nimmt auf und verdaut;
2. sie gibt die verdauten Stoffe in veränderter Form ab;
3. sie vermehrt sich.

Hier interessiren uns nur die beiden ersten Funktionen, welche in eine und dieselbe Zellenindividualität verlegt sind. Während der Mikro-Organismus die verdauende Rolle spielt, erscheint er uns, namentlich unter der Anwendung der Reagentien, allseitig geschlossen. Allein während der zweiten Funktion fehlt an demjenigen Ende, durch das der Zellenleib die Stoffe entlässt, die Begrenzung, weil eben dort die Masse in der Wanderung begriffen. Ich hätte jeder Deutung dieser Art entsagt, hätte ich nicht auch dotterwärts ähnlich geöffnete Zellen gefunden. So drängte sich aber der Vergleich der Entoblastzellen mit einer einzelligen Drüse auf. Er liegt um so näher, als auch hier nicht nur wirbellose Thiere und zwar reife Organismen mit herangezogen werden können, sondern selbst entodermale Zellen und sogar solche von Säugethieren, ja selbst von dem Menschen. Ich denke hier einmal an die Epithelzellen des Darmrohres überhaupt, dann aber an die secernirenden Zellen der Fundus- und Pylorusdrüsen des Magens.

Mein Hinweis soll sich hier lediglich auf eine der neuesten Arbeiten über diesen Gegenstand, auf die Mittheilungen von Ph. Stöhr (Nr. 27 u. 28) beschränken, in welcher die betreffenden Arbeiten über Darmepithelien von Arnstein, Eimer, Edinger, Heidenhain (Nr. 2), Nussbaum, Koller u. A. vollständig aufgeführt sind. Wenn die Belegzellen des Menschen, des

Hundes, der Katze und des Kaninchens an der Begrenzung des Drüsenlumens in der von Stöhr beschriebenen Form theilnehmen, wie ich dies auch selbst an Präparaten dieser Art feststellen konnte, so heisst das nichts anderes, als dass die Zelle ihren Inhalt in das Drüsenlumen direkt entleert. Das Verhalten der von mir dargestellten Entoblastzelle aus der Keimhaut des Reptils und dasjenige der entodermalen Zelle aus dem Magen des Säugers wären sich, während der Dauer der nämlichen Funktion, was die Massenwanderung durch das offene Zellenende betrifft, vollkommen gleich.

Diese zweite Funktion der Entoblastzelle schien mir auch in dieser etwas fremdartigen Form, wie sie an der Keimhaut des Reptils entgegentritt, wichtig genug, um ihr noch eine besondere Abbildung zu widmen; denn ich bemerkte wiederholt nicht nur geöffnete Zellen, welche eine unverkennbare Beziehung zu den Poreuten Fig. 1—5 *m* hatten, sondern ich konnte sogar Zellen auffinden, aus denen der Inhalt gerade herauszuquellen im Begriffe war. Ich habe eine solche in Fig. 5 abgebildet und zwar sehr vergrössert, damit die Verhältnisse um so leichter erkennbar sein sollten. Die ausgeflossene Protoplasmamasse theilte sich in zwei Ströme, von denen jeder mit dem Ausläufer eines Poreuten in Verbindung stand (Fig. 5, *m*). Die Austrittsstelle erscheint wie durch eine Explosion zerrissen. Wie weit dies richtig, entzieht sich einer genaueren Beurtheilung. Mir machten die dunkeln Schatten diesen Eindruck bei der Oelimmersion und der seitlichen Beleuchtung mit künstlichem Licht. Ob das sich genau so verhält ist im Ganzen gleichgiltig. Der Schwerpunkt der Erscheinung liegt in der Massenwanderung des Zelleninhaltes, in dessen Tiefe sich ein grosser Kern befand.

Die Vorgänge der intracellularen Verdauung an den Entoblastzellen der Keimhaut des Hühnchens scheinen manigfaltiger, was die Incorporierung der Dotterkugeln betrifft. Es liegt dies vielleicht jedoch nur daran, dass mir ein grösserer Reichthum verschiedener Entwicklungsstufen zur Verfügung stand, und dass verschiedene Methoden der Erhärtung¹⁾ und der Färbung²⁾ in Anwendung gekommen waren.

Alle Präparate sind dem Bereich der Area vasculosa entnommen und zwar Keimhäuten mit 7—20 Urvirbeln, also kurze Zeit vor und nach dem Schluss des Herzens. Die Figuren sind weit über jene Grösse gezeichnet, welche Tauchlinsen entwerfen; die Gebilde sind ja bekannt genug, es handelt sich hier also hauptsächlich um die deutliche Darstellung und die Interpretation namentlich der Einzelheiten. So schien es mir gestattet, gerade die Details mit jener Deutlichkeit zum Ausdruck zu bringen, welche durch die Complication des Zellinhaltes geboten ist.

Zunächst seien zwei wesentliche Unterschiede der Bilder erwähnt, welche wohl von der verschiedenen Behandlung abhängig zu machen sind, nämlich die Entoblastzellen in Fig. 1, im Vergleich mit denen in den Fig. 3 und 4.

Die ersteren sind reicher an Protoplasma, der Zellinhalt ist charakteristischer in Fäden und Streifen oder Haufen angeordnet, während in den zuletzt erwähnten Figuren die Zelle mit Ausnahme dunklerer Massen wie leer erscheint. Der Gegensatz ist so bedeutend, dass in dem einen Fall die ganze Zelle mit geringen Ausnahmen den Eindruck eines zwar durchsichtigen aber doch

¹⁾ Salpetersäure von 5 : 100 und Pikrin-Schwefelsäure.

²⁾ Boraxkarmin und Hämatoxylin.

soliden Körpers macht, während die andern theilweise wie glashelle Ballons aussehen, in welchen Inhaltmassen schweben. Das hängt offenbar dort mit der Salpetersäure und hier mit der Pikrinschwefelsäure zusammen, von denen die eine ungemein rasch und energisch wirkt und das Eiweiss coagulirt, während dies bei der anderen nicht in gleichem Grade der Fall ist. Das Mehr oder Weniger der im Weingeist und Wasser unlöslichen Niederschläge entscheidet hier das Aussehen der Zellen, und nur aus der Combination der mittels der beiden Behandlungsmethoden gewonnenen Resultate wird sich das physiologische Verhalten annähernd bestimmen lassen.

Im Allgemeinen sei bemerkt, dass bei dem Hühnchen die Individualität der einzelnen verdauenden Entoblasten viel wechselvoller in die Erscheinung tritt (Fig. 3 und 4), als bei der Eidechse (Fig. 1). Da sind Zellen ausgedehnt ad maximum, und gefüllt nicht allein mit Dotter-Elementen und Protoplasma und protoplasmatischem Netz, sondern auch leere Räume, Vacuolen, zeigen an, dass dort vorher offenbar in Alcohol oder in den Säuren lösliche Substanzen sich befanden.

In einem schneidenden Gegensatz hierzu sind Entoblasten, welche klein, wie zusammengepresst zwischen den ausgedehnten sitzen, und weder Dotterkugeln enthalten, noch sonst irgend etwas bemerkenswerthes, wenn man nicht den Kern als etwas solches hervorheben sollte. Allein selbst diese Zellen sind nicht einmal alle in einem gleichen physiologischen Zustand. In Fig. 1, Nr. 4, liegen zwei neben einander, von denen die eine mit vielkörnigem Protoplasma versehen, unter dem Einfluss des Karmins sich intensiv roth färbte, während die andere kaum Spuren körnigen Zellinhaltes aufwies und desshalb nahezu blass geblieben war.

Wie in der Grösse, so herrscht auch in der Form

beträchtlicher Wechsel. Ein einheitliches Prinzip ist kaum erkennbar, sondern je nach Raum und augenblicklicher physiologischer Rolle sind sie lang oder kurz, cylindrisch oder spindelförmig, dünn oder dick. Auf den ersten Blick und bei schwacher ($\frac{300}{1}$) Vergrößerung glaubt freilich das Auge überall Regelmässigkeit zu finden, allein genauere Prüfung ergiebt, dass das gerade Gegentheil herrscht: nämlich ein bedeutender Grad von Unregelmässigkeit. Ich finde hierfür eine Erklärung nur in der complicirten Funktion jeder dieser Zellen, die ich schon weiter oben bezeichnet habe als: Verdauung, Secretion und Vermehrung. Bei dem Hühnchen habe ich, soweit meine Umschau reicht, freilich nur die Vorgänge der Incorporirung von Elementen beobachtet, und auch hier selbstverständlich nur die abgeschlossenen Prozesse an der todten Zelle. Auf welche Weise Secretion und Vermehrung stattfinden, kann ich nicht angeben, obwohl die letztere zweifellos sehr energisch vor sich geht. Mit der Ausdehnung der Area vasculosa breitet sich ja bei dem Hühnchen der verdauende Entoblast allmählig über die ganze Dotterkugel aus. Die Oberfläche vermehrt sich also unablässig, besonders noch dadurch, dass die Gefässe dotterwärts halbkuglig über die Ebene der Area vasculosa vorspringen. Dennoch habe ich in dem von mir untersuchten Bereich keine Zellenvermehrung gesehen, und konnte mich auch nicht überzeugen, dass um diese Zeit zwischen den Gefässen die Schichte des Entoblast sich verdoppelt habe, wie angegeben worden ist. Dies mag vielleicht später eintreten; bisweilen konnte ich wohl bei schwachen Vergrößerungen Stellen finden, welche den Anschein einer zweifachen Schichte von verdauenden Zellen hatten. Allein die Entscheidung ist sehr schwer, und es wollte mir immer scheinen, als handle es sich

hier um die obere Hälfte einer langgestreckten Zelle, deren Protoplasma in irgend einem Ende aufgehäuft, den Eindruck von zweien hervorrufen kann (Fig. 3, besonders die beiden vorletzten Zellen). Doch will ich kein entscheidendes Urtheil über diesen Gegenstand abgeben, bevor mir nicht eine breitere Erfahrung zu Gebote steht, sondern nur den obigen Bedenken Ausdruck geben mit dem Hinweis, dass das verdauende Entoderm, soweit im Augenblick meine Erinnerung reicht, in dem Darm der erwachsenen Thiere auch nur in einfacher Schichte vorkommt.

Ist der Wechsel der Grösse und der Form schon sehr bedeutend, so ist dies nicht in geringerem Grade mit den Bestandtheilen des Inhaltes der Fall. Das Protoplasma z. B., um mit der vornehmsten Substanz zu beginnen, ist entweder in dem Grund der Zelle angehäuft (Fig. 3), oder an dem oberen Ende, oder es umgiebt den Kern und strahlt von ihm in verschiedenen gerichteten Zügen aus, Vacuolen begrenzend, wie in Fig. 1, Nr. 2 und 5; Fig. 3, Nr. 1. Man wird wohl kaum irre gehen mit der Annahme, dass hier durch das Reagens die sich bewegende und verdauende Protoplasmanasse erstarrt vor uns liegt. So deute ich denn die in einem Korbgerüst von Protoplasma liegende Dotterkugel in Fig. 1, Nr. 7; Fig. 2, Nr. 3 oder Fig. 3, Nr. 1 in ähnlichem Sinne. Sie liegt eingeschlossen in dem verdauenden Zellenkörper, der helle Raum in ihrer nächsten Umgebung ist wahrscheinlich ein Kunstprodukt, durch Wasserentziehung hervorgerufen, und der in gleicher Entfernung retrahierte Zellinhalt lag wohl während des Lebens der Zelle dicht um die Dotterkugel.

Der Kern befindet sich bei den Entoblastzellen des Reptils an verschiedenen Stellen der Zelle und da-

bei bald umgeben von Protoplasma, bald ohne ein solches. In Fig. 1, Nr. 1 sitzt er oben rechts in der Ecke, ebenso Nr. 7 links oben, in Fig. 4, Nr. 2 an der gebauchten Wand links, in derselben Figur bei Nr. 4 war gar keiner zu finden, und in der Fig. 3 bin ich bei den meisten Zellen über die Anwesenheit des Kerns in Zweifel geblieben. Es bleibt völlig unaufgeklärt, ob darin ein physiologisches Verhalten vorliegt, oder nur ein Fehler in der Wirkung des Reagens.

Was nun die incorporirten Dotterkugeln betrifft, welche den Farbstoff sehr reichlich aufnehmen, so müsste, streng genommen, zunächst der Beweis geführt werden, dass dies keine Kerne seien, sondern in der That die von den Entoblasten gefressenen Dotterelemente. Allein nach den in der Literatur bereits vorliegenden Zeugnissen, auf die ich später zurückkommen werde, herrscht darüber nirgends ein Zweifel.

Die ausserordentliche Imprägnirbarkeit der Dotterkugeln darf ich als bekannt voraussetzen, und will nur bemerken, dass mit saurem Eosin sich die Grundmasse intensiv roth färbt, die fettähnlich glänzenden Kugeln mit darauffolgender Hamätoxylinfärbung dagegen blau werden. Die beträchtliche Verschiedenheit der Form und Grösse ist gleichfalls bekannt, und wurde überdies in der Fig. 4 zum Ausdruck gebracht, bei der ich einen Haufen solcher Dotterkugeln unterhalb der Entoblastzellen anbrachte.

Wichtiger ist es wohl einen Blick auf die allmähliche Aufsaugung, d. h. die Verdauung zu werfen. Es zeigt sich, dass dieselbe bei dem Hühnchen in einer Verflüssigung von dem Rande her zu bestehen scheint. Die Dotterkugeln zerfallen nicht, sie lösen sich nicht in Fragmente auf, sondern sie werden zusehends kleiner, bis sie endlich nur mehr als kleine Körner sichtbar sind:

Fig. 2, Nr. 2 und wie in Fig. 4, Nr. 4, die ebenfalls schwinden.

Die Aufnahmefähigkeit der Zellen ist hinsichtlich der verschluckten Masse eine erstaunlich grosse. In Fig. 4 ist bei Nr. 2 eine Zelle abgebildet, welche (wohl gleichzeitig) die beiden grossen Dotterelemente aufgenommen hatte. Contractionen des Protoplasma drückten dann die beiden Dottergebilde wahrscheinlich so aneinander, dass das eine in eine schalenförmige Vertiefung des anderen hineingepresst wurde. Die durch die Reagentien hervorgerufene Schrumpfung lässt die halbkuglige Schale deutlich zum Vorschein kommen.

Erklärt man die in den Entoblastzellen sichtbaren Dotterkugeln durch Incorporirung eingeführt, so erwächst daraus die Verpflichtung, den Vorgang des Incorporirens nachzuweisen. Es gehört dazu der Nachweis der Bewegung des Zellprotoplasma in seinen einzelnen Phasen, wodurch die Dotterkugel umschlossen wird. Dieser direkte Nachweis ist zur Zeit unmöglich. Es lassen sich nur so viele Zeichen an der Zelle selbst und dann andere verwandte Vorgänge an anderen Zellen dafür anführen, dass dadurch die Vermuthung auf das geringste Maass zurückgeführt wird.

Die Zeichen an den Entoblastzellen selbst, welche dafür sprechen, dass das Protoplasma die Dotterelemente umgreife und in das Innere hineinziehe, bestehen in Anhangsgebilden, welche das untere Zellenende bei scharfem Zusehen erkennen lässt. Wie bei der Eidechse, so erschienen mir auch bei dem Hühnchen die Zellen anfangs nach unten abgerundet, und durch eine Membran begrenzt. Allein dies ist nicht immer der Fall. Man findet sehr oft bei starken Vergrösserungen die Contour unterbrochen, oder eigenartige Fortsetzungen des Inhaltes, welche die früher scheinbar be-

stimmte Grenze überschreiten und gegen den Dotter gerichtet sind. In Fig. 4, Nr. 1, 3 und 4 sind solche Formen abgebildet. Die letztere ist sogar unten offen, und ich habe später, nachdem die Zeichnungen bereits an das lithographische Institut abgesendet waren, noch schlagendere Beispiele von Offenstehen wahrgenommen. Ich deute diese Anhänge der Zellen als Protoplasma-massen, die sich ausstrecken und verkürzen können und sich ungefähr ebenso verhalten, wie der Leib einer Amöbe, die eine Navicelle incorporirt, um sie zu verdauen. Entoblasten der Reptilien haben ähnliche Anhänge, doch sind sie, wenigstens an den mir vorliegenden Präparaten, nur bei künstlicher Beleuchtung wahrnehmbar. Namentlich ist schiefe Beleuchtung zu empfehlen. Dann kommen Zellenränder zum Vorschein, wie sie bei Fig. 5, Nr. 4 abgebildet sind. Die begrenzende Schichte stellt nämlich ein Vliess von feinen Fäden dar, das sehr mannigfache Gestalt annehmen kann. So deuten alle Erscheinungen auf ein lebendiges und bewegungsfähiges Zellprotoplasma hin. Höchst interessant war mir das Aussehen der Zelle Nr. 3 in Fig. 1. Sie ist sanduhrförmig, blass, und an ihrem unteren Ende haftet eine helle Dotterkugel, wahrscheinlich festgehalten durch das Protoplasma, das um die Kugel herumzugreifen im Begriffe steht. So würde nach meiner Vorstellung der Akt des Incorporirens zu beginnen haben.

Die Berechtigung zu solcher Deutung gewähren nur die vorhandenen Beobachtungen an den wirbellosen Thieren. Ich werde mir deshalb erlauben, einige Phänomene dieser Art hier anzuführen.

In dem Entoderm von Hydra wurden Zellen von amöboidem Charakter gefunden, mit festen Nahrungspartikeln in ihrem Innern (Lieberkühn, Nr. 13 und J. Parker, Nr. 18). An einer neu entdeckten Süß-

wasserseduse bemerkte Ray-Lankester (Nr. 22) die Verdauung der Zellen: pseudopodienartige Fortsätze umschlossen die Nahrungspartikelchen, welche in verschiedenem Grade des Zerfalls beobachtet werden konnten. Du Plessis ist (Nr. 19, S. 121) der Entdecker der amœboiden Bewegungen der Darmzellen bei einer Turbellarie (*Plagiostoma Lemanni*). Sie senden Fortsätze aus und kriechen losgelöst wie ein Proteus über den Objektträger hin. Alle diese Bewegungen zielen, wie v. Graff richtig vermuthete, auf die direkte Incorporirung von Nahrungsobjekten ab.

Metschnikoff (Nr. 14) theilte übereinstimmende Beobachtungen mit. Jüngst ist nun v. Graff (Nr. 46), und später in dem Turbellarienwerk (Nr. 6, S. 95) eingehend auf diese Thatsache zurückgekommen. Wenn man ein *Mesostomum* etwa eine Stunde nach dem Verschlucken seiner Beute (*Nais proboscidea*) untersucht, so findet sich in dem nunmehr sehr verengten Darmlumen nur noch die Cuticula, während die sämtlichen Weichtheile im Innern der Darmzellen liegen. Wie Rhizopoden mittels ihrer Pseudopodien die zu ihrer Ernährung dienenden Gegenstände umschliessen und aussaugen, so werden auch diese Magen­zellen mittels ihrer Pseudopodien alle in den Magen gelangenden Gegenstände umfliessen, verdauen und die gewonnenen Nährstoffe assimiliren. Selbst mit Flimmerhaaren besetzte Darmzellen von *Stenostoma leucops* besitzen die Fähigkeit der Nahrungsaufnahme in derselben eben beschriebenen Weise (Graber, Nr. 3, S. 278).

Für unsere Zwecke ist dabei noch werthvoll, dass nicht alle Darmzellen zugleich thätig sind, sondern neben verdauenden auch kleinere nicht verdauende getroffen werden. Denn dasselbe ist gerade auch bei den Entoblastzellen der Reptilien und Vögel der Fall. Da sind

einige Zellen sehr gross, und sie können unstreitig zu der Ansicht verleiten, es seien die Dotterballen in dieselben eingewandert (Fig. 3, Nr. 1; Fig. 4, Nr. 1—3). Allein die ungezwungene Erklärung liegt doch in der activen Thätigkeit der Zellen, in der durch Plasmabewegung bedingten Aufnahme von Dotterkugeln, die verdaut werden. Die kleineren Zellen befinden sich dagegen in dem Ruhezustande (Fig. 1, bei Nr. 4). Die Entoblastzellen des Embryo verhalten sich also wie die Darmepithelien der Turbellarien, der Polycladen und wie die der gesammten Zoophyten (Spongien) und ächten Cölenteraten. Es ist ferner zu erwägen, dass Secrete von irgend welchen Drüsen weder dort, noch bei den Keimhäuten irgend welche Rolle spielen. So liegt die begründete Vermuthung nahe, dass während der ersten Perioden der Entwicklung sofort die ursprüngliche Fähigkeit dieser Zellen in Kraft tritt, die schon bei den wirbellosen Urahnen die Incorporirung und die darauffolgende Verdauung der Nahrung leitete.

Man braucht übrigens gar nicht so weit zurückzugreifen. Bei Wirbelthieren ist dasselbe ja längst beobachtet, und Wiedersheim (Nr. 31) kommt in der Festschrift für die Naturforscherversammlung in Freiburg ausführlich, und namentlich auch für die Wirbelthiere, auf diese Erscheinung zurück. Der Darmtractus der phyletisch ältesten Wirbelthiere, also derjenige des Amphioxus, der Cyclostomen und wahrscheinlich auch derjenige der Dipnoer entbehrt der Pepsindrüsen im Sinne der amnioten Wirbelthiere vollkommen. Es werden also die Zellen direkt selbst sich an der Verdauung betheiligen. Thannhofer (Nr. 29) und Wiedersheim beobachteten beide amœboide Bewegungen der Darmepithelien, und zwar dieser bei dem Höhlenmolch, jener

am Frosch¹⁾. Das Protoplasma war am freien Rand einzelner Zellen in activer amœboider Bewegung begriffen. So zeigen also auch die bewirbelten Thiere noch dasselbe Phänomen, das die wirbellosen Urahnen auszeichnet. Die entoblastische Zelle incorporirt allwärts, und es ist nur eine selbstverständliche Consequenz, dass sie sofort nach ihrer Entstehung damit beginne.

Der Versuch, die Entoblastzellen als Verdauungsorgane, und die in ihnen gefundenen Dotterkugeln als die Objekte der Verdauung anzusehen, ist nicht neu. Hans Virchow (Nr. 30) nennt das Dottersackepithel (i. e. den Entoblast) das Verdauungs- oder besser Resorptionsorgan des Embryo, und vielleicht entsprechen, wie er sich ausdrückt, die verschiedenen Inhaltmassen in den Zellen verschiedenen Bestandtheilen des Dotters.

Kölliker (Nr. 12) sind diese auffallenden Eigenschaften der Zellen am zweiten Bebrütungstage ebenfalls entgegengetreten. „Im Bereich des Randwulstes entwickeln dieselben rasch mit dem Vorschreiten der Bebrütung dunkle runde Körper in sich, die bald die Zellen ganz erfüllen in der Art, dass jede Zelle einen grossen dunkeln Inhaltkörper und neben demselben noch eine gewisse Zahl kleinerer enthält. Am zweiten und dritten Tag werden diese Inhaltkörper gelblich und sieht der Entoblast dann wie anhängender gelber Dotter aus!“ (Nr. 12, S. 176). Die weiteren Erwägungen welche der verdienstvolle Forscher an diesen Befund anknüpft, sind ausserordentlich wichtig. Er ventilirt nämlich die Herkunft dieses seltsamen Inhaltes. „Er könnte aus Elementen des weissen Dotters bestehen, die eingewandert sind. His (Nr. 9 und 10) und Oel-

¹⁾ Bezüglich weiterer literarischer Angaben verweise ich auf die citirte Abhandlung von Wiedersheim.

lacher haben an dieselbe Möglichkeit gedacht. Dafür spricht die Aehnlichkeit der genannten Inhaltskörper mit den dunkeln Kugeln des weissen Dotters und zwar um so mehr, da sie auch in Osmium sich dunkel färben.“ Die Vorstellung einer direkten Aufnahme weist Kölliker zwar zurück, aber er kann sich dennoch nicht ganz von der Ansicht losreissen, dass dieselben als Produkte des Stoffwechsels der Entoblastzellen anzusehen seien, denen es natürlich in erster Linie zukommt, den in Folge der Bebrütung verflüssigten Nahrungsdotter aufzunehmen.

Seine Bedenken gegen eine direkte Aufnahme dieser Dottermassen in das Innere der Zellen lassen sich nicht allzu schwer zerstreuen. Wo das ganze Aussehen und die Wirkung der Osmiumsäure so klar sprechen, fällt die Wirkung des *Acidum aceticum* wenig in's Gewicht. Es ist ganz naturgemäss, dass die in die Zellen incorporirten und bereits umgewandelten und in der Auflösung begriffenen Ballen des Dotters der Essigsäure weniger widerstehen, als die ausserhalb liegenden dunkeln Kugeln.

Janôsik hat zwar nicht die Entoblastzellen des hier beschriebenen Stadiums studirt, sondern die früheren Entwicklungsstufen, in welchen an Stelle der *Area vasculosa* nur die *Area opaca* vorkommt, die ich als Randwulst bezeichne. Die unterste Zellschicht derselben besteht aus Entoblasten. Dieser Randwulst ist für Janôsik im Wesentlichen ein Organ, das die Zufuhr von Nahrung für die Keimhaut vermittelt. Den Vorgang stellt er sich dabei so vor, dass durch Randwulstzellen die Dotterkugeln aufgenommen, dann in ihnen zersetzt werden, und dass dann die Produkte wenigstens theilweise durch active Bewegung das Protoplasma in das Blastoderma transportirt würden. Er erinnert daran,

dass Balfour (Nr. 1, S. 483) nach Reichenbach Entoblastzellen abbildet, welche durch pseudopodienartige Ausläufer Dotterkugeln aufnehmen. Die Darstellung des Verhaltens ist bei Reichenbach durch ihre Einfachheit überzeugend, weil sie ohne die Absicht gegeben ist, das Prinzip der intracellularen Verdauung darzulegen. Die Bilder sind überdies so schlagend, dass sie von selbst den Gedanken dem Beobachter aufdrängen, und gleichzeitig übereinstimmend mit demjenigen, was an dem Entoblast der Wirbelthiere zu sehen ist! Reichenbach (Nr. 23, S. 153) ist vollkommen klar über die Art, wie die Dotterballen bei dem Flusskrebs in das Innere der Entoblastzellen gelangen. Von dem dotterwärts gerichteten Theil der Zellen sieht er mehr oder minder feine Protoplasmafäden ausgehen, die ganz das Aussehen von Pseudopodien haben. Sie dringen zwischen die Dotterballen ein und scheinen dieselben allmählig zu umfliessen. Da sind Dotterkugeln schon ringsum mit einer feinen Protoplasmaschicht umgeben, während andere noch nicht vollständig umflossen sind, also noch nicht ganz im Inneren der Zelle liegen, ungefähr ähnlich, wie die in meiner Fig. 1, Nr. 3 abgebildeten Zelle.

Dasselbe gilt also sicher auch für die Vögel und Reptilien. Aus der Literatur liessen sich viele Angaben beibringen, welche zeigen würden, dass die Vorstellung der Incorporirung, wenn auch nicht mit demselben Wort, doch mit ähnlichen Bezeichnungen (z. B. bei Rauber, Nr. 21, u. A.) zu finden ist.

Meine Untersuchungen der Area vasculosa und dann der zurückliegenden Phasen ihrer Entstehung bis zu dem ersten Auftreten des Randwulstes haben mich überzeugt, dass die entoblastischen Zellen:

1. In ihm zuerst morphologisch und physiologisch vollendet sind, denn dort befindet sich die Umschlag-

stelle des Ekto- in den Entoblast, der Gastrula-
mund.

2. Sofort nach ihrer Vollendung aus den Furchungs-
kugeln treten die Entoblastzellen in ihre volle physiolo-
gische Funktion. Was dem Entoblast sich nähert, geräth
in das Bereich verdauender Zellen.

3. Die mechanische Art der Nahrungsaufnahme be-
steht in einer amöboiden Bewegung des Zellenproto-
plasmas. Diese Voraussetzung verliert etwas von ihrer
Fremdartigkeit, wenn man die Protoplasmafortsätze der
Entoblastzellen (Fig. 4 und 5) berücksichtigt, ferner
die vielen schon bekannten Thatsachen über Bewegun-
gen des Protoplasma an den Entodermzellen wirbelloser
und bewirbelter Thiere ¹⁾).

¹⁾ Die Feststellung dieser Thatsache ist nach mehreren Sei-
ten hin wichtig. Ist meine Auffassung und Deutung zutreffend,
funktioniren die Entoblastzellen sofort nach ihrer Entstehung re-
sorbirend und gleichzeitig proliferirend, dann ist eine der Haupt-
schwierigkeiten beseitigt, welche der Deutung der embryonalen
Vorgänge innerhalb des Randwulstes (*Area opaca*) im Wege steht.
Mit der Beobachtung von der Incorporirung der Dotterelemente
tritt eine neue Thatsache für die Beurtheilung in den Vordergrund.
Denn es folgt daraus, dass der für die Furchung nicht verwendete
weisse Dotter, ebenso wie der gelbe verdaut werden, dass also
die in ihm vorkommenden Elemente 1) nicht den Werth von Zel-
len haben, und nicht von lebendigem Protoplasma, sondern einfach
von Nährmaterial; 2) dass, was immer zur Verdauung bestimmt
sei, eine niedrige physiologische Dignität in dem Ei besitzt.

Der weisse Dotter, die Keimfortsätze und andere Gebilde sind
also an denjenigen Punkten, wo sie entoblastischen Zellen gegen-
über liegen, zu einer gänzlich untergeordneten Rolle herabgedrückt.
Sie sind Nährmaterial, oder wenn ich es etwas stark ausdrücken
soll, Futter für die verdauenden Zellen. Sie sind den stärker indi-
vidualisirten Elementen der Keimhaut unterthänig. Man kann für
eine weitere Verschärfung des Gegensatzes zwischen dem activen
belebenden Keim und dem passiven Nährmaterial, welches in dem

Ektoblastzellen.

Auch die Zellen des Ektoblast nehmen bei Wirbelthieren während der ersten Stadien der Entwicklung körperliche Stoffe auf, sie incorporiren Dottermasse. An einem regen Stoffwechsel dieser Zellen zweifelt ja Niemand; es wäre jedoch ein Gewinn für unsere physiologischen Vorstellungen, wenn sich der Vorgang an dem Körper der Zelle mit unsern Hülfsmitteln nachweisen liesse.

Ich glaube nun bezüglich der Wahrnehmungen gemacht zu haben, dass Ektoblastzellen sichtbar Dotterelemente aufnehmen, und zwar ebenfalls mit Hülfe amœboider Bewegung. An denselben Keimhäuten, welche das oben beschriebene Verdauungsphänomen des Entoblast in dem Bereich der Area vasculosa bei *Lacerta agilis* zeigten, finde ich auf den Zellen des Ektoblast:

1. Hervorragungen, welche den Charakter von Protoplasma besitzen und nach der Dotterhaut gerichtet sind.

2. Kleine Dotterkörner im Innern der Zellen, und andere, welche dicht an der freien Zellenoberfläche festliegen, so als ob die Zelle im Begriffe wäre, dieselben eben zu incorporiren.

Im Hinblick auf die Vorgänge an den Entoblastzellen wird man kaum geneigt sein, solche Zeichen schlechthin in die Reihe der Kunstprodukte zu verweisen, und sie unbeachtet bei Seite zu schieben. Denn ein gewisser Grad intracellulärer Verdauung, insofern

meroblastischen Ei eingeschlossen ist, hier mit gutem Grund Vorstellungen heranziehen, welche Darwin in die Biologie hereingebracht und die Roux direkt auf die Zellen übertragen hat in seinem Buche „Der Kampf der Theile im Organismus“ (Nr. 16).

ja Stoffwechsel in den Ektoblastzellen stattfinden muss, ist ja nicht direkt von der Hand zu weisen, und überdies liefern wirbellose Thiere auch hier bedeutungsvolle Belege.

Bei einigen ächten Coelenterataten oder Cnidarien ist dieser Vorgang von Metschnikoff beobachtet. Ein anderes Beispiel liefern Tentakelenden der *Actinia mesembryanthemum*. Sie nehmen gewöhnlich sehr viel Karminkörperchen auf. Die Larven der essbaren Actinie von Pantano enthält fast beständig in ihrem Ektoblast eine Anzahl fremder Stoffe. Je jünger die Larve, desto grösser ist der Einschluss von solchen Stoffen. Diese letztere Angabe Metschnikoffs trifft auch für die Reptilienkeimhaut zu.

Bei Embryonen des Flusskrebsses nehmen die Zellen des Ektoblast Dotterelemente auf (Reichenbach, Nr. 23). Fressende Eier solcher Thiere, bei denen sich die weiblichen Genitalprodukte notorisch aus dem Ektoblast bilden, gehören zwar streng genommen nicht mehr dem äusseren Keimblatte an, wenn sie einmal diese auffallende Sitte angenommen haben; immerhin ruft es Nachdenken hervor, dass junge amöboide Eier der Hydropolypen die ihnen benachbarten Genitalzellen auffressen (bei Metschnikoff Nr. 16 angeführt nach Korotneff).

Die Beobachtungen an den wirbellosen Thieren sind aber noch in einem anderen Punkte wichtig, darin nämlich, dass die embryonalen Zellen des Ektoblast ihre Eigenschaften auch auf alle ihre Abkömmlinge übertragen. Auch das Ektoderm des erwachsenen Thieres verdaut wie bei den Actinien. Sollte etwas ähnliches nicht auch noch in höheren Thierreihen vorkommen? Ich erinnere mich nicht, dass Thatsachen über Incorporirung bekannt wären, und es ist heute noch nicht zu sagen, wie lange wohl Ektoblastzellen während der Entwick-

lung des Organismus im Stande sind, diese Grundeigenschaft des Protoplasma zum Ausdruck zu bringen. Unterdessen wollte ich mir wenigstens erlauben, auf eine physiologische Funktion der embryonalen Ektoblasten hier hinzuweisen, und damit auch die genealogische Rolle anzudeuten, weil sie die physiologische zu stützen vermag.

Die intracellulare Verdauung der Akroblasten¹⁾ und ihrer Abkömmlinge, der Poreuten.

Unter dem Ausdruck Akroblast¹⁾ verstehe ich jenes Zellenlager des Randwulstes, das sich zwischen Ekto- und Entoblast befindet. Es ist ein mehrschichtiger Zellenhaufen, der einen deutlichen Ring an der Keimhautgrenze darstellt. Er ist der Grund der Verdickung der Keimhautgrenze, er ist ein Organ für sich, das für sich wächst, sich unabhängig von dem Mesoblast vermehrt und eine Zellenbrut liefert, welche durch die Fähigkeit der Bewegung in hohem Grade ausgezeichnet ist. Dieser Akroblast ist gänzlich unabhängig von dem Mesoblast, wie ich dies an einem anderen Orte zeigen werde; er ist offenbar in der Keimhaut der Wirbelthiere das Homologon desjenigen Gebildes, das O. und R. Hertwig „Mesenchymkeim“ bei den Wirbellosen genannt haben. Die Zellen, aus welchen dieser Keim besteht, sind die sogenannten Mesenchymzellen, die Keime der Stützsubstanz bei den wirbellosen Thieren. Die Art ihrer Entwicklung, ihrer allmählichen Umwandlung, die Eigenthümlichkeit, dass sie amœboide Bewegung besitzen, und schon früh wandern, ist von diesen Forschern (Nr. 8) beschrieben worden.

Die Literatur der Wirbelthierentwicklung enthält

¹⁾ ἄκρος, was zu äusserst ist, am Rande.

zahlreiche und unumstössliche Belege, dass auch bei den Vertebraten ein bestimmter Keim für die Stützsubstanz besteht, den His, auf Grund eingehender Untersuchungen, in den Randwulst, also in ein peripheres Gebiet der Keimhaut verlegt. In einer Arbeit, welche sich unter der Presse befindet, habe ich ausgeführt und zwar von der Area vasculosa des Vogel- und Reptilien-*eies* ausgehend, dass der Embryo (die axiale Anlage His) ohne Blut entsteht, und das Blut ohne Embryo. In den Randwulst eingeschlossen, im Innern der Area opaca, an deren Stelle später die Area vasculosa tritt, befinden sich die Blutkeime, die ich bei den Vertebraten als Akroblasten zu bezeichnen vorschlage. Sie haben eine grosse Zahl von Eigenschaften mit den Mesenchymkeimen der Wirbellosen gemein. Auch ihre Nachkommen, die ich Porcuten nenne, wandern, wie dies schon längst von His hervorgehoben wurde, auch sie besitzen amœboide Bewegung, auch aus ihnen gehen verschiedene Zellen hervor, deren wichtigste Aufgabe in der Herstellung der Stützsubstanz besteht. Die Akroblasten, die niemals epitheliale Anordnung während der ersten Perioden der embryonalen Entwicklung verrathen, stehen den Mesoblastzellen gegenüber, welche die axialen Theile des Mittelblattes in dem Embryo aufbauen. Ich trenne also den alten Begriff Mesoderm in zwei, in jenen des Akroblast ¹⁾ und in jenen des Mesoblast. Beide sind

¹⁾ Es wäre verfrüht, den Mesenchymbegriff, wie ich ihn für die Wirbellosen für vollkommen zutreffend und seine Aufstellung für einen wichtigen Fortschritt halte, sofort in die Embryologie der Wirbelthiere überzutragen. Das kann später ohne Schwierigkeit geschehen. Vorerst mag es für beide Wissensgebiete wünschenswerth sein, dünkte ich, getrennte Namen zu gebrauchen, um so mehr, als man im Reich der Wirbelthiere doch wohl auf manche Abänderungen gefasst sein darf.

in ihrer ganzen Anlage, nach Ort und Zeit verschieden. Der Akroblastkeim entsteht von beiden zuerst, und zwar in dem Randwulst bei Vögeln, Reptilien und Selachiern, an der Umschlagstelle der beiden Grenzblätter; der Mesoblast dagegen später im Centrum des Embryonalfeldes. Der Primitivstreifen ist das erste Dokument seiner Existenz, sei es, dass er aus dem Ekto- oder aus dem Entoblast, oder aus beiden gleichzeitig hervorgehe. Während der Ausdruck Akroblast lediglich topographisch, die Lage eines besonderen Keimhautorganes andeutet, und keinerlei biologische oder histologische Vorstellung präjudicirt, sondern nur den Inhalt des Randwulstes aus besonderen Zellen treffen soll, will ich mit dem Wort „Poreuten“ Zellen andeuten, welche als Nachkommen der Akroblasten wandern. Die Bezeichnung ist also von einer hervorragenden Eigenschaft dieser Gebilde hergenommen. Ein neuer Ausdruck schien mir besser, als einfach das Wort Wanderzellen zu gebrauchen, das in der Physiologie und der Pathologie eine so grosse Rolle spielt. Obwohl ich der Ansicht bin, dass beide Gebilde zusammengehören, und die des reifen Organismus aus denjenigen der Keimhaut hervorgehen, wäre es dennoch verfrüht, sofort die Identität zu proklamiren, die erst durch strenge Untersuchung festgestellt sein muss, ehe sie in gesicherten Besitz der Literatur übergehen kann und wird. Die Akroblasten und ihre Abkömmlinge, die ersten Sprösslinge der Akroblasten sollen Poreuten heissen, weil sie sich sofort nach ihrer Geburt auf die Wanderschaft begeben und zwar aus der Tiefe des Randwulstes an die Oberfläche steigen, sich unter dem Ektoblast ansammeln, und dort eine kurze Zeit hindurch oft in breiter Schichte angetroffen werden, die längst bekannt, schon oft als Gefässplatte oder als Gefässblatt bezeichnet worden ist.

Aus diesen Poreuten gehen hervor :

1. Das Blut und zwar

- a) rothe Blutkörperchen, und
- b) weisse Blutkörperchen.

2. Die Zellen zu dem Aufbau der Kapillaren und daran anschliessend jedenfalls die zellenhaltige Innenwand der Gefässe.

3. Die grosse Schaar der Wanderzellen, die Poreuten während ihres ganzen Lebens bleiben.

4. Die verschiedenen Zellen der Bindesubstanzen, welche sich zeitweise fest niederlassen, um aber entweder selbst, oder in ihren Nachkommen dem alten Wanderleben unterworfen zu sein.

In dem Gebiet der Area vasculosa befinden sich an der Keimhaut der Eidechsen wie der Selachier ebenfalls drei Schichten, gerade wie bei dem Hühnchen bestehend aus :

- a) Ektoblast;
- b) Entoblast, und dazwischen
- c) die in der Vermehrung begriffenen Zellen des Akroblast.

Kehren wir nunmehr wieder zu den Zellen des Randwulstes zurück.

Die Poreuten bestehen aus einem grossen Kern, mit Kernkörperchen. Körniges Protoplasma macht den Körper der Zelle aus, Fig. 2 m, das sich in Fortsätze auszieht, welche von den verschiedensten Punkten ausgehen können; die einen lang, hängen mit denjenigen anderer zusammen, die anderen unbedeutend, endigen nach kurzem Verlauf. Es sind dies dieselben embryonalen Zellen, welche in dem reifen Organismus als weisse Blutkörperchen, als Wanderzellen, als Bindegewebs-Körperchen überall zu finden sind. Ich habe an ihnen nur Eigenschaften gefunden, welche man an den obenge-

nannten Gebilden aus dem reifen Organismus schon lange kennt, und darf demnach auf weitere Beschreibung verzichten.

Während die Poreuten in der Keimhaut der Eidechse verhältnissmässig leicht zu finden sind, hat es mir bei derjenigen des Hühnchens ziemlich viel Mühe gemacht, woran, wie ich glaube, nur die Methode der Färbung die Schuld trägt. Um sie deutlich zu tingiren, muss man mit Boraxkarmin, Hämatoxylin, streng genommen überfärben. Solche Präparate sind für andere embryologische Studien unbrauchbar. Der Meso- und der Entoblast sind zu unklar, dafür aber die Poreuten mit ihren Ausläufern um so deutlicher, während sonst nur Kerne von ihnen zu bemerken sind, und kurze spindelförmige Ausläufer, wie in Fig. 1 *m*. Auf denjenigen Präparaten von dem Hühnchen, welchen die Abbildungen Fig. 3 und 4 entnommen sind, waren neben den schon merklich gut geformten rothen Blutkörperchen Fig. 3 und 4 *b*, einige Poreuten *m* nachzuweisen, die Individualisirung der wandernden Zellen, der rothen und der weissen, war also schon im Gange.

Bei der Eidechse habe ich nun die Zeichen direkter Massen-Wanderung aus den Entoblasten nach den Poreuten hin gesehen. Auf den einen Fall habe ich schon vorübergehend aufmerksam gemacht, er ist in Fig. 2 bei Nr. 3 abgebildet. Einer der Poreuten sendet Fortsätze gegen eine Entoblastzelle hin. Die feinen Ausläufer hängen, soviel ich beobachten konnte, mit einander zusammen. Die Entscheidung ist selbstverständlich in solchen Fällen nicht leicht, wo es sich um einen Verbindungsstrang von c. $\frac{1}{1000}$ mm. handelt, der überdies aus lose aneinander gereihten Körnchen besteht. Ich habe mehrere solcher Fälle gesehen und glaube mich über den wirklichen Zusammenhang nicht zu täu-

schen, der mit guten Oelimmersionen, mit Condensor und künstlicher Beleuchtung geprüft wurde.

Unzweifelhaft existirte ein Zusammenhang dieser Art in dem in Fig. 5, aus der Keimhaut der *Lacerta ag.* abgebildeten Fall. Die Poreuten nahmen direkt die von der Entoblastzelle gelieferte Masse in sich auf. Daher leitet sich zunächst die Berechtigung ab, von einer Incorporirung und dem damit zusammenhängenden Prozess der Verdauung bei den Poreuten zu sprechen.

Die genealogische Seite dieser Funktion hat jüngst Metschnikoff in vortrefflicher Weise ausgeführt. In der oben citirten Abhandlung (Nr. 16) enthält der Abschnitt II eine Uebersicht über intracelluläre Aufnahme und Verdauung durch „wandernde Mesodermelemente,“ wie er sie nennt, im Reich der Wirbellosen und der Wirbelthiere. Es wird jetzt in übereinstimmender Weise angenommen, dass diese Wanderzellen bei sämtlichen Spongien eine bedeutende Rolle bei der Ernährung spielen, es sind fressende amœboide Gebilde (F. E. Schulze, Nr. 26).

Häckel (Nr. 7) war der Erste, der die Aufnahme von Indigokörnchen in's Innere von Blutkörperchen bei einer *Tethys* beobachtete. Die lange Reihe von Untersuchungen, welche „das Fressen“ der weissen Blutkörperchen feststellte, brauche ich nur anzudeuten, um die grosse Summe physiologischer und pathologischer Entdeckungen mit diesem einen Schlagwort in's Gedächtniss zu rufen. Ich will nur noch ein Paar der auffallendsten Handlungen (*sit venia verbo*) der Poreuten anführen. Schneider hat im Jahre 1880 (Nr. 25) die Beobachtung gemacht, dass bei Hirudineen die Resorption von Geschlechtsprodukten durch amœboide Wanderzellen vermittelt wird, und Metschnikoff erzählte jüngst von mesodermalen Phagocyten einiger Wirbel-

thiere wirklich überraschende Leistungen (Nr. 15). Bei der Rückbildung des Batrachierschwanzes verschlingen die amöboiden Zellen ganze Stücke von Nervenfasern und Muskelprimitivbündeln! Und was dabei besonders beachtenswerth, und neben der verdauenden Eigenschaft dieser Wanderzellen in's Gewicht fällt, ist das Resultat, dass eine scharfe Grenze zwischen sogenannten fixen oder sternförmigen und wandernden Bindegewebszellen durchaus nicht existirt.

Ich erlaube mir die Leser auf die beiden letzten Arbeiten Metschnikoffs hinzuweisen; denn die dort angeführten Erscheinungen sind, wie kaum andere, bestimmend für die Annahme, dass die weissen Blutkörperchen sich bei der Auswanderung activ betheiligen. Das aber ist ihre Natur und ihre Grundeigenschaft von Anfang an, ob sie als Poreuten zum ersten Mal auf die Wanderschaft gehen, und aus der *Area vasculosa* in den Embryo einwandern; ob sie Blutgefässe im normalen oder im pathologischen Zustand bilden, oder ob ihre Abkömmlinge die Rolle weisser Blutkörperchen übernehmen, die sie für längere oder kürzere Zeit mit derjenigen fixer Bindegewebszellen vertauschen. Und neben dieser Eigenschaft der Bewegung besitzen sie die Fähigkeit der Aufnahme körperlicher Stoffe und diejenige der Verdauung in nicht geringerem Grade. Diese letzteren Eigenschaften zeichnen aber schon die elementaren Zellen des Randwulstes aus, deren Abkömmlinge sie sind.

Im Hinblick auf diesen doppelten genealogischen Zusammenhang von Stoffaufnahme der Poreuten bei den Wirbelthieren und der Mesenchymzellen bei den Wirbellosen war es wohl gestattet, meine fragmentarischen Mittheilungen über die Verdauung und über die direkte

Massenwanderung von Zelle zu Zelle hier zusammenzustellen.

Man wird nach all' dem eben Mitgetheilten wohl begreifen, wenn ich mich sehr sympathisch von der Ansicht Metschnikoffs (Nr. 16, S. 21) berührt fühle, dass die im ganzen Thierreiche wandernden „Mesodermgebilde“, die ich als Abkömmlinge des Mesenchymkeimes und des Akroblasts betrachte, ihre nahrungsaufnehmende und verdauende Thätigkeit selbst dann dem Organismus angedeihen lassen, wenn es sich um Schutz gegen Bacterien handelt. Nach seinen Beobachtungen wandern nicht die Bacterien in die Mesodermzellen ein, sondern sowohl bewegliche als unbewegliche Bacterien werden von ihnen aufgefressen.

Basel, Ende Januar 1884.

Literatur.

- 1) *Balfour*. Handbuch der vergleichenden Embryologie. Uebersetzt von B. Vetter. Jena 1880, S. 483.
- 2) *Heidenhain, K.* Absonderungsvorgänge, Handbuch der Physiologie von L. Hermann, Bd. V, 1. Thl. Leipzig 1883.
- 3) *Graber, V.* Ueber Amæboidepithelien. Zool. Anzeiger 1879, S. 277.
- 4) *Graff, L. v.* Note sur la position systématique du Vortex Lemanni du Plessis. Bull. Soc. vaud., Bd. XIV, S. 243.
- 5) — Ueber die systematische Stellung des Vortex Lemanni du Plessis. Zeitschr. f. w. Zool., Bd. XXV, Supplement.
- 6) — Monographie der Turbellarien. I. Mit einem Atlas. Leipzig 1882. S. 95 u. ff.
- 7) *Hüchel, E.* Die Radiolarien. Berlin 1862, pag. 104.
- 8) *O. u. R. Hertwig.* Die Cœlomtheorie. Mit 3 Tafeln. Jena 1881.

- 9) *His, W.* Der Keimwall des Hühnereies und die Entstehung der parablastischen Zellen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. I, 1876, S. 274.
- 10) — Neue Untersuchungen über die Bildung des Hühnerembryo. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. 1877, S. 112 und schon in dem Werke „Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes“. Leipzig 1868.
- 11) *Janôsik, J.* Beitrag zur Kenntniss des Keimwulstes bei Vögeln. Sitzungsab. der Wiener Akad. 1881, Bd. 84, Abth. 3, S. 511.
- 12) *Kölliker, A.* Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2. Aufl. Leipzig 1879.
- 13) *Lieberkuehn, N.* Beiträge zur Anatomie der Spongien. Müllers Archiv, 1857.
- 14) *Metschnikoff, El.* Ueber die Verdauungsorgane der Süßwasserturbellarien. Zool. Anzeiger 1878, pag. 387.
- 14^a) — Ueber die intracellulare Verdauung bei Coelenteraten. Zool. Anzeiger 1880, S. 262.
- 15) — Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere. Biolog. Centralblatt, III. Bd. 1883, Nr. 18, S. 560.
- 16) — Untersuchungen über intracellulare Verdauung bei wirbellosen Thieren. Arbeiten a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. V, Heft 2.
- 17) *Ogata, M.* Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Secretion. Aus dem phys. Institut der Univ. Leipzig. Arch. f. Anat. u. Phys. 1883, Phys. Abth., S. 405.
- 18) *Parker, Jeffery.* On the Histology of the Hydra fusca. Proceed. of the royal Soc. 1880, Vol. XXX, S. 4.
- 19) *du Plessis, G.* Turbellaires limicoles in Forel, F. A. et G. du Plessis, Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. 2^{me} série, Lausanne 1874. Bull. Soc. vaud. sc. nat., Tome XIII.
- 20) — Seconde note sur le Vortex Lemanni. Bull. Soc. vaud., Tome XIV.
- 21) *Rauber.* Stellung des Hühnchens im Entwicklungsplan. Leipzig 1876.

- 22) *Ray-Lankester*. On the intracellular digestion and Entoderm of Linnocodium. Quart. Journ. of micr. etc. 1881.
- 23) *Reichenbach, H.* Die Embryonalanlage und erste Entwicklung des Flusskrebses. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXIX, 1877.
- 24) *Schiefferdecker, P.* Ueber die Verwendung des Celloidins in der anat. Technik. Sep. Abdr. a. d. Arch. f. Anat. u. Phys. Anatomische Abtheilung, 1882, S. 199.
- 25) *Schneider*. Ueber die Auflösung der Eier und Spermatozoen in den Geschlechtsorganen. Zool. Anz. 1880, p. 19.
- 26) *Schulze, F. E.* Ueber den Bau und die Entwicklung von *Sycandra raphanus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV. Suppl. p. 258.
- 27) *Stöhr, Ph.* Ueber das Epithel des menschlichen Magens. Aus den Verh. d. phys. med. Ges. zu Würzburg, N. F., XV. Bd., 1880.
- 28) — Zur Kenntniss des feineren Baues der menschlichen Magenschleimhaut. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XX, 1882.
- 29) *Thannhofer, L. v.* Beiträge zur Fettresorption u. histologische Struktur der Dünndarmzotten. Pflügers Arch. f. d. ges. Phys., Bd. VII.
- 30) *Virchow, H.* Ueber das Epithel des Dottersackes. Diss. Berlin 1875.
- 31) *Wiedersheim, K.* Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut. Festschrift der 56. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte. Freiburg i/Br. 1883. 8°. S. 49.

Erklärung der Tafel VIII.

Fig. 1. Intracelluläre Verdauung in der Keimhaut des Hühnchens (6. Stadium von His: Vollendung des Kreislaufes). Salpetersäure von 5:100, dann allmähliche Härtung in Alkohol, Alaunkarmin, Celloid, Nelkenöl, Balsam.

Ekt. Ektoblastlage.

Ent. Entoblastzellen in verschiedenen Phasen vor und während der Incorporirung der Dotterelemente.

1. Grosse Zelle mit mehreren Vacuolen (?) und oben einer grossen Dotterkugel, welche in hellem Protoplasma sitzt. Der Zellkern und das starkkörnige Protoplasma befinden sich rechts in der oberen Zellenecke.

2. Eine Zelle mit länglichen Vacuolen. Von dem Kern geht ein Gerüste von Protoplasmafäden aus. Darüber eine zweite Zelle, deren Deutung zweifelhaft.

3. Entoblast mit daran hängender Dotterkugel.

4. Entoblastzellen ruhend.

5. Vacuolen und Kern mit umgebendem Protoplasmanagerüst.

6. Sehr seltsame Zellenform.

7. Entoblastzelle mit Kern und Kernfäden. In einem grossen hellen Raum liegt eine Dotterkugel.

b. Blutkörperchen.

m. Poreuten.

Fig. 2. Intracellulare Verdauung an der Keimhaut von *Lacerta ag.* Embryo noch ohne Blutkreislauf im Gebiet der Area vasculosa. Pikrinschwefelsäure, Alkohol, Karmin, Celloid, Glycerin, Hartnack, Oelimmersion, Ocul. 3 ausgez. Tubus.

Ekt. Ektoblast.

Ent. Entoblast.

1. Entoblastzelle mit dunklem Dotterende, hellen, das Licht stark brechenden Dotterelementen. Dazwischen hindurch ziehen sich Protoplasmafäden.

2. Desgleichen, das Protoplasmanetz ist weniger stark entwickelt als bei 1 und der neben 1 liegenden Zelle.

3. Entoblastzelle, welche nach oben geöffnet und mit den Poreuten durch feine Protoplasmafäden in Verbindung zu stehen scheint. Ihr Kern liegt in dem Grund der Zelle, Protoplasmafäden begrenzen drei Vacuolen.

4. Entoblastzelle mit zahlreichen Dotterelementen, aber wenig körnigem Protoplasma.

5. Seltsamer Zustand einer Entoblastzelle, nach der Abgabe der verdauten Substanz. (?)

m. Akroblasten auf der Stufe der Wanderzellen (Poreuten).

Fig. 3. Intracellulare Verdauung, Keimhaut des Hühnchens, 6 Stad. v. His. Schluss des Herzens. Pikrin-Schwefelsäure, Alcohol, Hämatoxylin, Canada. Hartnack Nr. 8, Ocul. 3 ausgez. Tubus.

Entoblastzellen aus dem Bereich der Area vasculosa dicht an dem Embryo.

Ekt. Ektoblast.

ge. Gefässendothelien.

b. Blutzellen.

m. Poreuten, Nachkommen der Akroblasten.

1—9. Entoblastzellen auf verschiedenen Stufen ihres physiologischen Lebens:

1. Mit grosser Dotterkernmasse, welche eine helle und dunkle Portion zeigte, der untere Theil der Zelle zeigte ein Protoplasmanetz: sonst ein heller Raum zwischen der Dottermasse und der Zellengrenze.

Kern nicht sichtbar.

2. Andere Vertheilung des Zellinhaltes. Heller Raum mit Dotterkugel, unten in der Zelle eine Lunula dunkler Substanz, oben helle. Kern nicht sichtbar.

3. Lange schmale Zelle, mit einem Dotterkern in der Mitte. Durch die ganze Zelle ein protoplasmatisches Flechtwerk.

4. Kleine Zelle.

5. Gepresster Zellkörper mit zwei kleinen Dotterkugeln von hellem Hof umgeben.

6. Gänzlich fremdartig.

7. Unbestimmt ob zwei Entoblastzellen oder eine, Kern gleichfalls unbestimmbar.

8. Die Dotterkugel am oberen (!) Zellende.

9. Die Entoblastzelle hell, nur Spuren von Protoplasmafäden, unten eine Lunula. Die zwei Dotterkugeln in verschiedenen Höhen des Zellenraumes.

Fig. 4. Entoblastzellen, Keimhaut des Hühnchens. Vor Schluss des Herzens. Hartnack, Obj. Nr. VIII, Ocul. 3 ausgez. Tubus. Pikrinschwefelsäure, Hämatoxylin, Canada. Dazu Dotterkugeln bei derselben Vergrösserung gezeichnet, jedoch von einem anderen Ei.

b. Blutzellen.

d. Dotterkugeln verschiedener Grösse. (Salpetersäure 5 : 100, Alcohol, Karmin und Hämatoxylin. — Doppelfärbung, Canada.)

ge. Gefässendothelien.

m. Poreuten auf der Wanderung.

1—4. Entoblastzellen.

1. 3 und 4. Entoblastzellen mit Protoplasma-Anhang.

1. 2. 3. Ueberall der Kern nachweisbar, aber an verschiedenen Stellen mit und ohne Protoplasmamantel.

2. Zelle mit zwei Dotterkugeln, eine davon eine Kugel, die andere schalenförmig vertieft.

3. Maulbeerform der Dotterkugel.

4. Zelle unten offen.

Fig. 5. Eine Entoblastzelle von der Keimhaut der Eidechse mit Anzeichen einer direkten Massenwanderung.
m. Poreuten.

1. 2. 3. 4. Verschiedene Abschnitte eines und desselben Zellenkörpers.

1. Die Massenwanderung des Zellinhaltes.

2. Rissstelle?

3. Den Kern umgebende dichtere Protoplasmamasse.

4. Der früher, bei schwacher Vergrößerung scheinbar glatte Rand, unter der Tauchlinse gesehen.



Notiz über die Spektrallinien des Wasserstoffs.

Von Dr. J. J. Balmer.

Am 12. Februar 1880 legte Herr Helmholtz in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine Mittheilung des Herrn Dr. H. W. Vogel vor, betreffend einige neue, im violetten und ultravioletten Theil des Spektrums von ihm beobachtete Wasserstofflinien, welche nach Huggins' photographischen Spektral-Aufnahmen auch im Spektrum weisser Sterne vorkommen.

Folgendes sind im Wesentlichen die Thatsachen der betreffenden Mittheilung des Herrn Dr. Vogel:

Nach bisher geltender Anschauung zeigte das Spektrum des Wasserstoffs vier Hauptlinien, deren Wellenlänge von Angström in seinem Werk über das Sonnenspektrum mit grosser Sorgfalt bestimmt worden ist. Diese Wellenlängen betragen, in Zehnmilliontel mm. ausgedrückt, für die Fraunhofer'sche C-Linie im Roth 6562,₁, für die F-Linie im Blaugrün 4860,₇₄, für die blaue Linie vor G 4340,₁ und für die violette h-Linie 4101,₂.

Bei den im Februar 1879 von Herrn Dr. Vogel publicirten photographischen Aufnahmen wasserstoffhaltiger Geissleröhren erhielt derselbe jedoch neben diesen bekannten Linien mehrere neue im Violett und

Ultraviolett, die den Hauptwasserstofflinien an Intensität und Schärfe nahe kamen, und deren Charakter und Wellenlänge er in den „Monatsberichten“ vom 3. Februar und 10. Juli 1879 beschrieb. Dass diese neuen Linien der grossen Mehrzahl nach wirklich Wasserstofflinien seien, schien sich später durch die sorgfältigsten Versuche an Geisslerröhren zu bestätigen, welche mit chemisch reinem Wasserstoff gefüllt worden waren. Unter diesen neuen Linien fiel durch ihre ausserordentliche Intensität eine auf, welche mit der Frauenhofer'schen H₁-Linie fast genau zusammenfiel, und deren Wellenlänge früher zu 3968, später genauer und sicherer zu 3969 $\frac{\text{mm.}}{10^7}$ bestimmt wurde.

Auch Huggins hatte im Spektrum der weissen Sterne Vega und Sirius das starke Hervortreten der ersten H-Linie Frauenhofers auffallend gefunden, während die sie sonst stets begleitende zweite H-Linie entweder gänzlich fehlt oder kaum bemerkbar ist. Diese beiden H₁- und H₂-Linien gehören sonst dem Spektrum des Calciums an, und Lockyer glaubte aus der zuletzt erwähnten Thatsache des Verschwindens der zweiten H-Linie den Schluss ziehen zu müssen, dass sich das Calcium in der hohen Temperatur der weissen Sterne in zwei verschiedene Körper trenne, von denen der eine die erste, der andere die zweite H-Linie erzeuge.

Herr Dr. Vogel dagegen deutet die Thatsache so, dass die im Spektrum der weissen Sterne auftretende Linie bei H₁ nicht die eigentliche Calciumlinie sei, sondern eine mit ihr fast genau zusammenfallende fünfte Hauptlinie des Wasserstoffs. Er glaubt zu dieser Ansicht um so mehr berechtigt zu sein, als die Wasserstofflinien in den Spektren gedachter Sterne vorzüglich entwickelt sind und breiter und intensiver erscheinen, als die Was-

serstofflinien im Sonnenspektrum. Namentlich aber gewinnt seine Ansicht eine noch grössere Stütze durch die Anfangs 1880 erschienene Veröffentlichung Huggins' über seine Photographieen der Spektren weisser Sterne.

In derselben gibt Huggins die Lage und Wellenlänge der von ihm im Violett und Ultraviolett erhaltenen Linien an. Zwei derselben, eine blaue und eine violette, entsprechen den bekannten Wasserstofflinien $H\gamma$ vor G und $H\delta$ in h; die vier folgenden aber stimmen so auffällig mit den von Herrn Dr. Vogel gefundenen und veröffentlichten Wasserstofflinien überein, dass sie zweifellos dem Wasserstoff zugerechnet werden müssen. Die Wellenlängen der vier neuen Wasserstofflinien Dr. Vogel's und der entsprechenden Sternlinien Huggins' sind in Zehnmilliontel mm.

	nach Dr. H. W. Vogel	nach Huggins
$H\epsilon$ (bei $H\iota$)	3969	3968
$H\zeta$	3887	3887,5
$H\eta$	3834	3834
$H\vartheta$	3795	3796.

Ausser diesen neuen Linien hat Huggins, dessen Quarzprismen ein noch weiter ins Ultraviolett hineinreichendes Spektrum ermöglichten, als die Glasprismen des Herrn Dr. Vogel, noch sechs weitere Sternlinien angegeben, von denen er die Vermuthung hegt, dass sie alle zusammengehören und wahrscheinlich ein- und demselben Stoffe ihren Ursprung verdanken. Auch Huggins anerkennt in einem Schreiben an Herrn Dr. Vogel des Letztern Schlussfolgerungen und meint, es sei kaum zu zweifeln, dass alle starken Linien im Spektrum der Vega dem Wasserstoff angehören.

Ausser den Hauptlinien, auf welche sich die vorstehenden Nachrichten vorzugsweise beziehen, zeigen

sich im Spektrum des Wasserstoffs der Geisslerröhren noch eine Anzahl feiner und schwacher, auch zuweilen verwaschener, unscharfer Linien, die Herr Dr. Vogel glaubt dem Wasserstoff zuschreiben zu sollen; doch treten dieselben neben jenen Hauptlinien sehr zurück.

So weit das Thatsächliche, an das ich gerne einige Bemerkungen knüpfen möchte.

Der Wasserstoff, dessen Atomgewicht unter den Atomgewichten aller bis jetzt bekannten Stoffe das weitest aus kleinste ist und denselben als das einfachste chemische Element charakterisirt, jener Stoff, dessen durch die Brechung zerlegtes Licht im Sonnenspektrum unsichtbar Kunde giebt von den gewaltigen Bewegungen und Kräften, welche die Oberfläche unseres Centralkörpers aufregen, scheint mehr als irgend ein anderer Körper dazu berufen, der Forschung über das Wesen der Materie und über ihre Eigenschaften neue Bahnen zu eröffnen. Und da sind es besonders die numerischen Verhältnisse der Wellenlängen der vier ersten Wasserstofflinien, welche die Aufmerksamkeit reizen und fesseln. Die Verhältnisse dieser Wellenlängen lassen sich nämlich überraschend genau durch kleine Zahlen ausdrücken. So verhält sich die Wellenlänge der rothen zu derjenigen der violetten Wasserstofflinie wie 8 zu 5; die der rothen zu jener der blaugrünen wie 27 zu 20 und die der blaugrünen zu derjenigen der violetten wie 32 zu 27. Dieser Umstand musste nothwendig an analoge Verhältnisse in der Akustik erinnern, und man glaubte die Schwingungen der einzelnen Spektrallinien eines Stoffes gleichsam als Obertöne eines demselben eigenthümlichen Grundtones auffassen zu dürfen. Doch alle Versuche, einen solchen Grundton z. B. für den Wasserstoff aufzufinden, haben sich nicht als befriedi-

gend erwiesen. Man käme mit einer solchen Berechnung auf so grosse Zahlen, dass damit für eine klarere Einsicht nichts gewonnen wäre. Beispielsweise erhielte man für die 1^{ste}, 2^{te} und 4^{te} Wasserstofflinie schon einen Grundton, welcher die 27fache Länge der 2^{ten} Linie darstellt. Mit jeder neu hinzuzunehmenden Linie würde sich der gesuchte Grundton mit ganz bedeutend vergrösserter Wellenlänge darstellen. Dennoch lag der Gedanke nahe, es müsste eine einfache Formel geben, mit Hülfe deren die Wellenlängen der vier ausgezeichneten Wasserstofflinien sich darstellen liessen. In den Versuchen, welche ich vor einiger Zeit in dieser Richtung machte, als mir von Dr. Vogel's und Huggins' neu entdeckten Wasserstofflinien noch nichts bekannt war, wurde ich durch die Aufmunterung des Herrn Prof. E. Hagenbach er-muthigt. Die sehr genauen Messungen Angström's der vier Wasserstofflinien ermöglichten es, für deren Wellenlängen einen gemeinschaftlichen Faktor aufzu-suchen, der zu den Wellenlängen in möglichst einfachen Zahlenverhältnissen stand. So gelangte ich denn allmählig zu einer Formel, welche wenigstens für diese vier Li-nien als Ausdruck eines Gesetzes gelten kann, durch welches deren Wellenlängen mit einer überraschenden Genauigkeit dargestellt werden. Der gemeinschaftliche Faktor für diese Formel ist, wie er sich aus den Ang-ström'schen Bestimmungen ableitet:

$$\left(h = 3645,6 \frac{\text{mm.}}{10^7} \right)$$

Man könnte diese Zahl die Grundzahl des Was-serstoffs nennen; und wenn es gelingen sollte, auch für andere Elemente die entsprechenden Grundzahlen ihrer Spektrallinien zu finden, so wäre die Vermuthung ge-stattet, dass zwischen diesen Grundzahlen und den ent-

sprechenden Atomgewichten bestimmte, wieder durch irgend eine Funktion ausdrückbare Beziehungen stattfinden.

Die Wellenlängen der vier ersten Wasserstofflinien ergeben sich nun dadurch, dass die Grundzahl $h = 3645,6$ der Reihe nach mit den Coefficienten $\frac{9}{5}$; $\frac{4}{3}$; $\frac{25}{21}$ und $\frac{9}{8}$ multiplicirt wird. Scheinbar bilden diese vier Coefficienten keine gesetzmässige Reihe; sobald man aber den zweiten und den vierten durch 4 erweitert, stellt sich die Gesetzmässigkeit her, und die Coefficienten erhalten zum Zähler die Quadrate der Zahlen 3, 4, 5, 6, und zum Nenner eine je um 4 kleinere Zahl.

Es ist mir aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich, dass die vier eben genannten Coefficienten zwei Reihen angehören, so dass die zweite Reihe die Glieder der ersten Reihe noch einmal aufnimmt; und so komme ich dazu, die Formel für die Coefficienten allgemeiner so darzustellen: $\left(\frac{m^2}{m^2 - n^2} \right)$ wobei m und n stets ganze Zahlen sind.

Für $n = 1$ erhält man die Reihe $\frac{4}{3}, \frac{9}{8}, \frac{16}{15}, \frac{25}{24}$ etc.,

für $n = 2$ die Reihe $\frac{9}{5}, \frac{16}{12}, \frac{25}{21}, \frac{36}{32}, \frac{49}{45}, \frac{64}{60}, \frac{81}{77}, \frac{100}{96}$ etc.

In dieser zweiten Reihe ist je das zweite Glied schon in der ersten Reihe, aber hier in gekürzter Form vorhanden.

Führt man mit diesen Coefficienten und der Grundzahl $3645,6$ die Berechnung der Wellenlängen aus, so erhält man folgende Zahlen in $\frac{\text{mm.}}{10^7}$ für dieselben.

Es wird nach der Formel	Angström hat	Differenz
$H\alpha$ (C-Linie) $= \frac{9}{5}h = 6562_{,08}$	6562 _{,10}	+ 0,02
$H\beta$ (F-Linie) $= \frac{4}{3}h = 4860_{,8}$	4860 _{,74}	— 0,06
$H\gamma$ (vor G) $= \frac{25}{21}h = 4340$	4340 _{,1}	+ 0,1
$H\delta$ (h-Linie) $= \frac{9}{8}h = 4101_{,3}$	4101 _{,2}	— 0,1

Die Abweichung der Formel von der Angström'schen Beobachtung beträgt also im ungünstigsten Falle noch nicht $\frac{1}{40000}$ der Wellenlänge, eine Abweichung, welche ganz wohl noch innerhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler liegen dürfte und eher ein glänzendes Zeugniß für die grosse Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt ist, mit welcher Angström bei seinen Operationen zu Werke gegangen sein muss.

Nach der Formel erhielt man für eine fünfte Wasserstofflinie $\frac{49}{45} \cdot 3645_{,6} = 3969_{,63} \frac{\text{mm}}{10^7}$. Von einer solchen fünften Linie, die noch innerhalb des sichtbaren Theils des Spektrums, ganz nahe vor H_1 (welches nach Angström die Wellenlänge 3968_{,1} hat) liegen müsste, war mir nichts bekannt; und ich musste entweder annehmen, dass die Temperaturverhältnisse zur Entwicklung dieser Linie nicht günstig genug seien, oder dass dennoch die Formel keine allgemeine Geltung besitze.

Auf meine Erkundigung theilte mir Herr Prof. Hagenbach mit, es existirten noch eine grössere Anzahl, namentlich von den Herren Dr. Vogel und Huggins gemessener Wasserstofflinien im violetten und ultravioletten Theile des Wasserstoffspektrums und des Spektrums weisser Sterne; er war so freundlich, selbst eine

Vergleichung der betreffenden Wellenlängebestimmungen mit meiner Formel durchzuführen und mir das Ergebniss mitzutheilen.

Trotzdem die Formel im Allgemeinen etwas grössere Zahlen ergibt, als die Veröffentlichungen Dr. Vogel's und Huggins' sie enthalten, so ist der Unterschied zwischen den berechneten und den beobachteten Wellenlängen so klein, dass die Uebereinstimmung im höchsten Grade überraschen muss. Vergleichen der Wellenlängebestimmungen verschiedener Forscher zeigen im Allgemeinen keine vollkommen genaue Uebereinstimmung; doch lassen sich die Beobachtungen des einen auf die des andern durch eine kleine Reduktion in ganz befriedigender Weise zurückführen.

Auf nebenstehender Tabelle sind diese Messungen zusammengestellt und die Ergebnisse der Wellenlängen nach der Formel damit verglichen worden. Die Angaben von Dr. Vogel und Huggins fallen dabei immer noch etwas kleiner aus, als wenn man die Grundzahl für Wasserstoff auf $3645 \frac{\text{mm.}}{10^7}$ reducirt.

Tabelle der Wellenlänge für

Fraunhofers Bezeichnung :	$H\alpha = \frac{9}{5}h$ C	$H\beta = \frac{4}{3}h$ F	$H\gamma = \frac{25}{21}h$ vor G	$H\delta = \frac{9}{8}h$ h
Beobachter :				
Van d. Willigen *) . . .	6565 _{,6}	4863 _{,94}	4342 _{,80}	4103 _{,8}
Angström	6562 _{,10}	4860 _{,74}	4340 _{,10}	4101 _{,2}
Mendenhall	6561 _{,62}	4860 _{,16}		
Mascart	6560 _{,7}	4859 _{,8}		
Ditscheiner	6559 _{,5}	4859 _{,74}	4338 _{,60}	4100 _{,0}
Huggins	für die ultravioletten Hlinien weisser			
Vogel				
Formel: $H = \frac{m^2}{m^2 - 2^2} h$	$m = 3$	$m = 4$	$m = 5$	$m = 6$
$h = 3645,6$	6562 _{,08}	4860 _{,8}	4340	4101 _{,3}
$h = 3645$	6561	4860	4339 _{,283}	4100 _{,625}

*) Wenn man diesen, durchschnittlich um $\frac{1}{1500}$ höher stehenden Werthen nur $\frac{1}{3}$ so viel Gewicht beilegt, wie den übrigen Beobachtungen, so erhält man als genauen Mittelwerth für h : 3645.

Aus diesen Vergleichen ergibt sich zunächst, dass die Formel auch für die fünfte, nahe vor der ersten Fraunhofer'schen H-Linie (welche dem Calcium zugehört) liegende Wasserstofflinie zutrifft. Ferner zeigt sich, dass die Vogel'schen Wasserstofflinien und die ihnen entsprechenden Huggins'schen Linien weisser

die Wasserstofflinien in $\frac{\text{mm}}{10^7}$.

$H\epsilon = \frac{49}{45} h$ nahe vor H_I	$H\zeta = \frac{16}{15} h$	$H\eta = \frac{81}{77} h$	$H\theta = \frac{25}{24} h$	$H_I = \frac{121}{117} h$	Mittelwerthe der Grundzahl h.
u l t r a v i o l e t t					
$(H_I = 3971_{,3})$					$h = 3647_{,821}$
$(H_I = 3968_{,1})$					$h = 3645_{,589}$
					$h = 3645_{,232}$
$(H_I = 3967_{,2})$					$h = 3644_{,842}$
$(H_I = 3966_{,8})$					$h = 3644_{,460}$
Sterne :	3887 _{,5}	3834	3796	3767 _{,5}	$h = 3644_{,528}$
3969	3887	3834	3795	3769	$h = 3644_{,379}$
$m = 7$	$m = 8$	$m = 9$	$m = 10$	$m = 11$	
3969 _{,65}	3888 _{,64}	3834 _{,98}	3797 _{,5}	3770 _{,2}	
3969	3888	3834 _{,35}	3796 _{,875}	3769 _{,615}	

Sterne durch die Formel sehr befriedigend dargestellt werden. Man dürfte fast als sicher voraussetzen, dass auch die nachfolgenden Linien weisser Sterne, welche Huggins noch weiter im ultravioletten Theile des Spektrums gefunden hat, mit durch die Formel ausgedrückt werden. Eine Kenntniss der betreffenden Wellen-

längebestimmungen fehlt mir. Nach der Formel ergeben sich mittelst der Grundzahl 3645,₆ folgende Bestimmungen für die 9^{te} und die folgenden bis zur 15^{ten} Wasserstofflinie:

$$\frac{121}{117} h = 3770,_{24}$$

$$\frac{36}{35} h = 3749,_{76}$$

$$\frac{169}{165} h = 3733,_{98}$$

$$\frac{49}{48} h = 3721,_{55}$$

$$\frac{225}{221} h = 3711,_{58}$$

$$\frac{64}{63} h = 3703,_{46}$$

$$\frac{289}{285} h = 3696,_{76}$$

Ob die Wasserstofflinien der weissen Sterne auch noch so weit der Formel Recht geben, oder ob allmählig andere Zahlenverhältnisse an ihre Stelle treten, kann nur durch die Thatsachen selbst entschieden werden.

Ich knüpfe an das Gesagte noch einige Fragen und Folgerungen.

Sollte die obige Formel bloß für das einzige chemische Element des Wasserstoffs Geltung haben und sich nicht auch in den Spektrallinien anderer einfacher Stoffe mit einer diesen Stoffen eigenthümlichen Grundzahl wieder finden? Wenn nicht, so dürfte man vielleicht annehmen, dass die dem Wasserstoff zukommende Formel ein besonderer Fall einer allgemeineren Formel sei, welche für gewisse Bedingungen eben in die Formel für die Wasserstofflinien übergehe.

Von Wasserstofflinien, welche der Formel für $n = 3$, 4 etc. entsprächen, und welche man als Linien 3^{ter}, 4^{ter} Ordnung u. s. w. bezeichnen könnte, finden sich in den bis jetzt bekannt gewordenen Spektren keine vor; sie müssten sich etwa unter ganz neuen Temperatur- und Druckverhältnissen entwickeln, um wahrnehmbar zu werden.

Ist die Formel für $n = 2$ für sämtliche Hauptlinien des Wasserstoffspektrums richtig, so ginge aus derselben hervor, dass diese Spektrallinien sich nach der ultravioletten Seite hin der Wellenlänge 3645,₆ immer mehr und in immer dichter Folge nähern, aber diese Grenze nicht überschreiten können, während die C-Linie auch zugleich die äusserste mögliche Linie nach der rothen Seite hin darstellt. Nur wenn noch Linien höherer Ordnungen vorkämen, würden sich auch noch weitere Linien nach der infrarother Seite hin ergeben.

Mit dem aus sehr zahlreichen Linien bestehenden „Zweiten Wasserstoffspektrum“, welches Herr Dr. Has selberg in den „Mémoires de l'Académie des sciences de St-Pétersbourg“, Jahrgang 1882, veröffentlichte, steht die Formel in keinem irgendwie nachweisbaren Zusammenhang. Es möchte also der Wasserstoff unter gewissen Verhältnissen des Drucks und der Temperatur sich so verändern, dass das Gesetz der Bildung der Spektrallinien ein vollständig anderes würde.

Das Auffinden einer Grundzahl für andere chemische Elemente, Sauerstoff oder Kohlenstoff etc., vermittelt welcher sich aus der Formel deren Hauptspektrallinien ergäben, ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Nur die allergeauesten und zuverlässigsten Wellenlängebestimmungen der hervorragendsten Linien eines Stoffes könnten zur Feststellung eines gemein-

schaftlichen grössten Maasses dieser Wellenlängen führen und ohne ein solches Maass scheint alle Mühe des Probirens und Suchens umsonst. Vielleicht findet sich in einer andern graphischen Construction der Spektraltableness das Mittel, auf dem Wege solcher Untersuchungen weiter zu kommen.



Witterungsübersicht des Jahres 1883.

Von Albert Riggenbach.

Die nachfolgenden Tabellen sind bis auf eine wie die entsprechenden des Jahres 1882 berechnet ¹⁾. Bei den Abweichungen der Monatsmittel und der Jahreszeitenmittel wurden dagegen zum Theil andere Normalwerthe zu Grunde gelegt. Es wurden nämlich die bisher benützten 17jährigen Mittel der Regenmenge und der mittleren Bewölkung durch die 20jährigen Mittel 1864—1883 ersetzt und ebenso die 37jährigen Mittel der Zahl der Regentage überhaupt durch die, wenn gleich bloss 20jährige, doch präzisere mittlere Zahl der Tage mit mindestens 0,5 mm. Niederschlag. Diese Normalwerthe sind:

20 jährige Mittel 1864—1883.

	Niederschlag. mm.	Bewölkung. (0 bis 10)	Zahl der Tage mit mindestens 0,5 mm. Niederschlag.
Januar	37,6	7,0	9
Februar	41,7	7,1	9
März	55,9	6,7	11
April	71,2	6,2	10
Mai	89,3	5,9	11
Juni	109,7	5,8	12
Juli	82,9	5,2	12
August	82,9	5,4	11
September	74,0	5,3	10
October	74,4	6,9	10
November	67,8	7,6	11
December	50,2	7,4	10
Jahr	837,6	6,4	126

¹⁾ Vergl. diese Verhandl. Th. VII, p. 257.

Luftdruck.

1883.

Mittel.

Extreme.

	7 h	1 h	9 h	Tages- mittel.	Mini- mum.	Tag.	Maxi- mum.	Tag.	Grösste Oscillation in 21 Stdh.	Tag.
Januar . . .	739,17	739,10	739,08	739,12	721,3	13.	750,2	23.	14,6	30./31. 9 h.
Februar . . .	744,32	744,06	744,65	744,34	724,9	1.	757,1	23.	8,1	3./2. 1 h.
März	733,90	733,41	734,03	733,79	720,5	26.	751,5	3.	15,8	28./27. 1 h.
April	737,00	736,30	736,54	736,61	720,1	28.	746,6	7.	9,4	29./28. 9 h.
Mai	736,76	736,39	736,67	736,61	724,8	1.	744,1	12.	8,0	11./10. 9 h.
Juni	737,79	737,39	737,90	737,69	729,1	5.	744,3	13.	6,8	4./5. 1 h.
Juli	738,14	737,70	738,00	737,95	732,1	20.	745,8	16.	6,7	16./15. 9 h.
August . . .	740,94	740,33	740,39	740,56	731,6	31.	744,4	18. 19.	8,6	30./31. 9 h.
September .	737,49	736,96	737,51	737,33	724,5	30.	743,5	16. 19.	12,4	23./22. 1 h.
October . . .	739,92	739,77	740,30	740,00	726,8	4.	751,2	8.	11,0	3./4. 7 h.
November . .	739,17	738,53	739,41	739,04	725,6	6.	750,5	28.	13,0	27./26. 9 h.
December . .	741,80	741,59	742,00	741,80	724,5	4.	752,0	24.	18,5	3./4. 7 h.
Jahr . .	738,87	738,46	738,87	738,73	720,1	28. Ap.	757,1	23. Fb.	18,5	3./4. Dec.

Temperatur, Celsius.

1883.

1883.	Mittel.							Extreme.					
	7 h	1 h	9 h	Tages- mittel.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Oscil- lation.	Tag.	Maxi- mum.	Tag.	Oscil- lation	Tag.	
Januar . . .	0,36	3,23	1,06	1,45	—0,7	4,2	4,9	—7,5	25.	15,0	1.	9,0	14. 29.
Februar . . .	2,13	7,29	4,59	4,57	1,6	8,2	6,6	—1,0	5.	12,0	27.	12,0	27.
März	0,10	4,59	1,95	2,01	—1,2	5,9	7,1	—9,0	13.	17,5	31.	13,0	19.
April	6,19	12,45	8,46	8,73	4,5	13,5	9,0	0,0	8. 13.	22,0	4. 19.	17,0	19.
Mai	12,45	17,99	13,33	14,20	9,1	19,2	10,1	3,0	1.	27,0	25.	17,5	23. 24.
Juni	15,22	19,95	15,59	16,42	12,6	22,1	9,5	10,0	24.	29,0	30.	15,0	24. 28.
Juli	16,57	20,80	16,28	17,38	13,7	23,3	9,6	10,0	26.	30,0	9.	13,5	3.
August	15,30	21,45	16,88	17,48	12,4	23,7	11,3	7,0	18.	31,0	14.	17,0	13.
September . .	12,51	17,51	13,39	14,17	10,7	19,3	8,6	5,0	24.	24,5	1.	14,0	20.
October	7,32	12,26	8,64	9,21	6,2	14,0	7,8	—0,5	8.	21,0	16.	13,5	11.
November . . .	4,04	8,39	5,16	5,66	3,0	9,2	6,2	—3,0	30.	16,0	6.	12,0	6.
December . . .	0,54	2,13	0,80	1,05	—1,0	3,1	4,1	—13,0	9.	9,5	14.	8,0	4. 10.
Jahr	7,73	12,38	8,84	9,37	5,9	13,8	7,9	—13,0	9. Dec.	31,0	14. Aug	17,5	23. 24. Mai.

1883.	Relative Feuchtigkeitt.					Bevölkung.					Niederschlag.					
	7 h	1 h	9 h	Mittel.	Minimum.	Tag.	7 h	1 h	9 h	Mittel.	Zahl der Tage.		Nieder- schlags über- haupt.	Schnees.	Grösster täglicher Nie- derschlag.	Tag.
											trübe.	helle.				
Januar . . .	94,1	90,4	94,0	92,8	44	29.	8,6	7,8	6,3	7,6	14	—	20,6	3,0	5,0	27.
Februar . . .	92,4	71,9	87,4	83,9	57	20.	8,1	6,8	5,4	6,8	9	1	23,8	0,1	5,0	3. 16.
März	89,9	73,0	84,0	82,3	35	25.	8,4	7,3	5,7	7,1	16	1	12,3	4,5	5,0	26.
April	80,5	53,8	72,3	68,8	32	26.	6,2	6,7	5,6	6,2	7	2	35,1	0,7	11,7	29.
Mai	77,3	56,7	80,8	71,6	33	21.	6,3	6,6	5,9	6,3	13	5	76,9	—	26,1	1.
Juni	82,7	66,5	86,9	78,7	40	29.	6,9	7,2	7,2	7,1	17	2	89,4	—	15,0	2.
Juli	86,9	75,1	92,9	85,0	47	2.	7,1	7,1	7,7	7,3	10	—	102,5	—	16,1	13.
August	82,1	59,5	81,6	74,4	43	6.	5,1	5,1	3,0	4,4	4	7	33,8	—	13,9	7.
September . .	91,5	80,2	92,2	88,0	50	3.	8,1	7,0	5,6	6,9	10	1	79,5	—	22,5	27.
October	94,8	95,4	93,5	94,6	76	14.	8,7	6,3	6,0	7,0	14	1	38,4	—	9,3	21.
November . . .	92,0	95,0	90,7	92,6	76	13.	9,0	6,7	7,4	7,7	14	—	60,3	—	17,4	26.
December . . .	96,2	95,5	95,2	95,6	83	11.	9,1	8,4	8,3	8,6	23	—	21,9	6,6	8,0	12.
Jahr	88,4	76,1	87,6	84,0	32	26. April.	7,6	6,9	6,2	6,9	151	20	594,5	14,9	26,1	1. Mai.

Zahl der Tage mit

1883.	Nieder- schlag		Regen.	Schnee.	Regen und Schnee.	Riesel.	Hagel.	Nebel.	Glätteis.	Frost.	Reif.	Schneedecke.	Regendich- tigkeit.	Gewitter.	Wetterleuch- ten.	Donner.	Elektr. Ersch. überhaupt.	Sonneneing.	Monding.	Regenbogen	Nordlicht.	Erdbeben.	Hohenrauch
	über- haupt	mindest. 0,5 mm.																					
Januar . . .	14	10	12	4	2	—	—	7	1	17	9	1	2,1	—	—	—	—	4	1	—	—	1	—
Februar . .	15	10	14	1	—	—	—	9	—	3	11	—	2,4	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
März . . .	19	9	9	13	3	1	—	2	—	17	6	9	1,4	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—
April . . .	15	7	15	—	—	2	—	1	—	—	2	—	5,0	1	1	1	3	3	—	—	—	—	—
Mai	17	13	17	1	1	—	1	1	—	—	—	—	5,9	1	—	4	5	2	1	4	—	—	1
Juni	22	18	22	—	—	2	3	—	—	—	—	—	5,0	8	—	7	15	4	1	—	—	—	—
Juli	23	20	23	—	—	—	1	—	—	—	—	—	5,1	7	—	8	15	6	—	2	—	—	—
August . . .	11	8	11	—	—	1	—	8	—	—	—	—	4,2	4	1	2	7	3	1	1	—	—	—
September .	17	14	17	—	—	—	—	13	—	—	1	—	5,7	1	1	—	2	1	—	—	—	—	—
October . .	14	9	14	—	—	1	—	8	—	1	1	—	4,3	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—
November .	21	13	21	3	3	—	—	9	—	1	4	—	4,6	—	—	—	—	5	—	3	—	—	—
December .	16	9	12	10	6	2	—	6	—	13	4	10	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr . .	204	140	187	32	15	9	5	64	1	52	38	20	4,2	22	3	22	47	34	6	11	—	1	1

Mittlere Häufigkeit und Stärke der Winde.

1883.	Resultirende Windrichtung.																		
	N.		NE.		E.		SE.		S.		SW.		W.		NW.		Wind- stillen.		
	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.	H. %	St.			
Januar. . .	29	1,0	2	1,0	5	1,0	5	1,0	16	1,1	1	2,0	17	1,3	16	1,3	9	29	N 40° W.
Februar . .	23	1,1	2	1,0	14	1,0	10	1,0	20	1,1	2	1,0	9	1,0	5	1,5	15	9	S 85° E.
März. . . .	25	1,0	4	1,2	18	1,2	12	1,1	14	1,4	—	—	19	1,6	8	1,3	—	12	N 25° E.
April. . . .	13	1,8	8	1,7	28	1,2	3	1,0	1	1,0	11	1,6	10	1,6	11	1,0	15	19	N 30° E.
Mai	10	1,1	2	1,0	14	1,2	17	1,2	10	1,0	5	1,2	18	1,2	17	1,2	7	7	S 70° W.
Juni	9	1,0	3	1,3	20	1,0	24	1,0	7	1,2	7	1,0	15	1,6	12	1,4	3	14	S 50° E.
Juli	7	1,0	1	3,0	18	1,2	19	1,2	13	1,1	17	1,8	16	1,7	6	1,0	3	26	S.
August. . .	9	1,0	—	—	16	1,1	25	1,1	7	1,0	10	1,3	16	1,4	11	1,0	6	15	S 10° E.
September. .	6	1,2	—	—	16	1,3	22	1,0	15	1,2	7	1,5	19	1,5	3	1,0	12	28	S 10° E.
October . .	2	1,0	—	—	25	1,1	20	1,1	12	1,3	6	1,5	24	1,4	10	1,1	1	22	S 10° E.
November. .	1	1,0	3	1,3	24	1,0	12	1,0	14	1,2	12	1,2	19	1,4	3	1,0	12	26	S 10° E.
December .	9	1,1	1	1,0	21	1,1	3	1,0	8	1,0	22	1,4	31	1,2	5	1,8	—	29	S 65° W.
Jahr . .	12	1,1	2	1,4	18	1,1	14	1,1	11	1,1	8	1,4	19	1,4	9	1,2	7	7	S.

Erster Reif den 7. September. **Letzter Reif** den 26. April.
Erster Frost den 8. October. **Letzter Frost** den 23. März.
Erster Schnee den 10. November. **Letzter Schnee** den 10. Mai.
Erster liegenbleibender Schnee **Letzter liegenbleibender Schnee**
den 5. December. den 14. März.
Längster Zeitraum ohne Niederschlag: 20. Februar bis 5. März:
17. bis 30. August, je 14 Tage.
Ferner: 1883 December 21. bis 1884 Januar 4. oder 15 Tage.

Jahreszeit.	Mittlere Temperatur.			Regenhöhe.		
	1883.	34jähriges Mittel.	Differenz.	1883.	20jähriges Mittel.	Differenz.
Winter 1882/83						
(Dec.—Febr.)	2,9	0,7	+ 2,2	97	130	— 33
Frühling						
(März—Mai)	8,3	9,3	— 1,0	124	216	— 92
Sommer						
(Juni—Aug.)	17,1	18,4	— 1,3	226	276	— 50
Herbst						
(Sept.—Nov.)	9,7	9,6	+ 0,1	178	216	— 38
Winter 1883/84	2,9	0,7	+ 2,2	79	130	— 51

Abweichung

	des Monatsmittels des Luftdrucks vom 54jährigen Mittel.	des Monatsmittels der Temperatur vom 34jährigen Mittel.	der monatlichen Regenmenge vom 20jährigen Mittel.	der Zahl der Regentage vom 20jährigen Mittel.	der mittleren Bewölkung vom 20jährigen Mittel.
	Millimeter.	Celsius.	mm.	‰	
1882.					
December . .	— 5,0	+ 2,5	+ 2	+ 4	+ 0,6
1883.					
Januar	+ 0,2	+ 1,5	— 17	— 45	+ 0,6
Februar	+ 5,9	+ 2,5	— 18	— 43	— 0,3
März	— 3,0	— 2,6	— 44	— 79	+ 0,4
April	+ 0,7	— 0,9	— 36	— 51	0,0
Mai	0,0	+ 0,6	— 12	— 13	+ 0,4
Juni	— 0,5	— 0,9	— 21	— 19	+ 1,3
Juli	— 0,7	— 1,9	+ 20	+ 24	+ 2,1
August	+ 2,2	— 1,1	— 49	— 59	— 1,0
September . .	— 1,3	— 0,7	+ 6	+ 8	+ 1,6
October	+ 2,0	— 0,7	— 36	— 49	+ 0,1
November . . .	+ 1,7	+ 1,6	— 8	— 12	+ 0,1
December . . .	+ 2,5	+ 0,7	— 28	— 56	+ 1,2
Jahr 1883 . .	+ 0,8	— 0,2	— 243	— 29	+ 0,5

Verlauf der Witterung im Jahre 1883.

1. Niederschläge. Das Jahr 1883 zeichnete sich in erster Linie durch seine grosse Trockenheit aus. Die Regenmenge betrug bloss 594,5 mm. oder $\frac{7}{10}$ des 20-jährigen Mittels; sie sinkt somit beträchtlich unter das bisherige tiefste Minimum von 625,2 im Jahre 1875. Die niedrige Jahressumme resultirt hauptsächlich aus der Trockenheit des Frühlings und Sommers; die Wintermonate waren zwar relativ noch trockener, da aber um diese Jahreszeit die absoluten Mengen stets gering sind, so bleibt eine Unregelmässigkeit in jener Zeit ohne grossen Einfluss auf die Jahressumme. Die Abweichungen der einzelnen Monate zeigen einen ziemlich regelmässigen Verlauf. Nach einem normalen December im Vorjahre sank die Regenmenge in den beiden ersten Monaten des Jahres 1883 auf die Hälfte des normalen Werthes, erreichte im März das Minimum von $\frac{1}{5}$ der normalen Menge und stieg dann wieder allmählig an, bis sie im Juli das Normalmittel um $\frac{1}{4}$ übertraf. Doch gleich im folgenden Monat trat wieder grosse Trockenheit ein, und auch in den drei letzten Monaten des Jahres blieben die Niederschläge wenig ergiebig.

Obschon das Jahr als ganzes bezüglich seiner Trockenheit in der Reihe der letzten 20 Jahre einzig dasteht, so weist es doch nirgends eine Periode von ungewöhnlich intensiver oder lange andauernder Dürre auf. In keinem Monat ist die Regenmenge auf das bisherige absolute Minimum herabgesunken; der Regemangel erstreckte sich vielmehr fast gleichmässig über das ganze Jahr. Die Zahl der Regentage steht selbst in den trockensten Monaten nie um mehr als 3 hinter der normalen Zahl zurück, im Juni überstieg sie

sogar trotz der sehr geringen Regenmenge die Normalzahl um etwas. Derselbe Thatbestand findet sich auch in den Regendichtigkeiten ausgeprägt; die Zahlen der einzelnen Monate sind wenig von einander verschieden und bleiben im Sommer beträchtlich hinter den grossen Werthen der frühern Jahre zurück. Reichliche Niederschläge traten im ganzen Jahre nur 2 ein: am 1. Mai 26,1 mm., am 27. September 22,5 mm.; in andern Jahren zählte man 6 bis 8 Tage mit Niederschlägen von 20 bis 50 mm. und mehr.

2. Temperatur. Bezüglich der Temperatur war das Jahr als ganzes normal, aber wie im vorigen Jahre lediglich in Folge einer Compensation ziemlich starker Abweichungen in den einzelnen Jahreszeiten. Zwei milde Winter umrahmen einen kalten Frühling und einen sehr kalten Sommer; der Herbst war normal.

Die Milde des Winters 1882/83 zeigte sich zum Theil in Tagen mit extremer Wärme, mehr aber noch im Fehlen beträchtlicher Kälte. Die Tagesmittel am 1. und 2. Januar ($12^{\circ},6$ und $10^{\circ},7$) waren höher als in allen frühern Beobachtungsjahren; hätte man diese Tage bei der Berechnung des Januarmittels unberücksichtigt gelassen, so wäre die Abweichung von der Normaltemperatur auf $0^{\circ},75$, also auf die Hälfte herabgegangen. Mit der Wärme des Winters steht auch in Zusammenhang die geringe Zahl und Ausgiebigkeit der Schneefälle.

Im März erfolgte dann ein empfindlicher Rückschlag der Kälte: 12 Tage dauerte der Frost an, und eine 9 Tage liegen bleibende Schneedecke gab der Landschaft jetzt ein völlig winterliches Aussehen. Durch den Schneefall fanden an manchen Orten in der Nachbarschaft Störungen im Eisenbahnverkehr statt, so blieb am 12. bei Olten und am 15. bei Triberg im Schwarz-

wald ein Bahnzug im Schnee stecken. Diese Kälte des März zusammen mit der geringen Wärme des April und dem kaum warmen Mai ergaben für den Frühling eine mittlere Temperatur, so niedrig, wie sie nur in wenig frühern Jahren angetroffen wird. Kälter war das Frühjahr blos in den Jahren: 1839 ($7^{\circ},9$), 1845 ($7^{\circ},2$), 1850 ($8^{\circ},0$), 1851 ($8^{\circ},4$), 1852 ($8^{\circ},2$), 1853 ($6^{\circ},9$), 1855 ($8^{\circ},4$), 1877 ($8^{\circ},1$), 1879 ($7^{\circ},6$).

Abnormer noch als der Frühling war der Sommer, wenn auch nicht so überaus kalt wie der des Jahres 1882. Die im Jahre 1827 beginnende Beobachtungsreihe weist nur 3 noch kühlere Sommer auf, nämlich: 1829 ($17^{\circ},0$), 1841 ($17^{\circ},0$), 1882 ($16^{\circ},7$), und 4 dem letztjährigen gleichkommende, nämlich die Sommer von 1843, 1860, 1864 und 1869 mit Temperaturmitteln von $17^{\circ},2$ — $17^{\circ},4$. Bemerkenswerth ist, dass im Frühjahr wie im Sommer extreme Abweichungen in mehrern benachbarten Jahren sich wiederholen.

Die letzten Sommermonate brachten eine Anzahl von Tagen, deren Temperaturmittel niedriger waren, als je in frühern Jahren. Diese sind:

Tag.	Tagesmittel.
22. April	$3^{\circ},7$
10. Mai	$4^{\circ},6$
22. Juni	$12^{\circ},3$
16. Juli	$11^{\circ},8$
19. „	$13^{\circ},6$
25. „	$13^{\circ},1$
16. August	$13^{\circ},1$
5. September	$11^{\circ},0$

Im Gegensatz hiezu weist ausser den schon erwähnten zwei ersten Januartagen blos noch der

17. Oktober mit $17^{\circ},0$
ein höheres Tagesmittel als je früher auf.

3. Bewölkung. Ebenfalls extremer als in jedem der letzten 20 Jahre gestalteten sich die Bewölkungsverhältnisse des Jahres 1883. Mit Ausnahme des Februar, des sehr hellen August und des normalen April weisen alle Monate eine zu grosse Bewölkung auf. Die Bewölkung des normaler Weise hellsten Juli kam im verflossenen Jahre der normalen Decemberbewölkung gleich. Hiemit im Einklang steht der grosse Wärmeausfall des Juli (fast 2°), ebenso zeigen die stark bewölkten Monate Juni und September ein merklich zu niedriges Temperaturmittel.

4. Luftdruck. Die Abweichungen des Luftdrucks sind im ganzen wenig beträchtlich und schliessen sich eng an die Temperaturabweichungen an, so, dass in den zu warmen Wintermonaten entsprechend dem Vorherrschen der Anticyclonen der Luftdruck zu hoch, in den kühlen Sommermonaten, dem Vorherrschen der Cyclonen entsprechend, zu niedrig ausfiel. Excessive Barometerstände kamen keine vor. Das Jahresminimum liegt noch über 720 mm.

5. Von sporadischen Erscheinungen traten besonders Hagel, Riesel und Gewitter häufig auf. Mehr als 22 Gewittertage wie im Jahre 1883 wurden früher blos in den Jahren 1828 (24), 1831 (27), 1834 (22), 1841 (24), 1880 (24) und 1881 (23) gezählt. Nimmt man die Tage mit Wetterleuchten und Donner hinzu, so ergibt sich, dass das verflossene Jahr von allen seit 1827 die meisten electrischen Entladungen brachte; es fand freilich auch im Juni und Juli fast jeden andern Tag ein Gewitter statt.

Die Zahl der Hagelfälle (5) kommt der grössten früher (1830) notirten gleich; Tage mit Riesel wurden nur im Jahre 1881 noch mehr gezählt (12) gegenüber 9 im Jahre 1883.

Nach dem vorigen lässt sich der Charakter der Witterung im Jahre 1883 wie folgt kurz bezeichnen: mild im Winter, kalt vom März bis October, ausserordentlich geringe aber gleichmässig vertheilte Niederschläge, ungewöhnlich grosse Bewölkung, sehr häufige Gewitter, Hagel- und Rieselfälle.

Von besondern Erscheinungen verdienen einige hervorgehoben zu werden.

1. Nebel.

Am 4. Januar Abends erfüllte ein so dichter Nebel die Stadt, dass bis zur Höhe der Treppe am Kohliberg von der 250 m. entfernten Gaslaterne vor der Kunsthalle keine Spur von Licht zu dringen vermochte; die Flammen der nähern Laternen waren dagegen in deutlich abgestufter Helligkeit gut zu erkennen. — Die Helligkeit einer Laterne beträgt 13 Normalkerzen.

2. Glatteis.

Durch einen leichten Regen in der Nacht vom 9./10. Januar wurde der gefrorene Boden mit einer mindestens 3 mm. dicken Eisschicht überzogen. Dieselbe Erscheinung wurde von den Beobachtern an den basellandschaftlichen Regenstationen Binningen, Böckten, Buus, Eptingen und Kilchberg zum Theil schon am Abend des 9., hauptsächlich aber am 10. früh constatirt. An den höher gelegenen Orten Bennwil und Langenbruck fiel Schnee.

3. Erdbeben.

Am 24. Januar nach 5 Uhr Morgens wurde an mehreren Orten in hiesiger Stadt und der Umgegend ein Erdbeben verspürt. Ueber dasselbe sind uns folgende Mittheilungen gütigst zugesandt worden:

Von Herrn Director Salis: In der Strafanstalt beim St. Johanthor vernahm man Morgens nach 5 Uhr

Fensterklirren und ein Getöse, wie wenn ein schweres Fass gerollt wird.

Von Herrn Prof. Dr. Gnehm, Chemiker: In der St. Johannvorstadt, Rheinschanze 12, wurde um 3 Uhr 30 Min. Vm. ein schwaches Getöse vernommen, das Haus erzitterte, Flaschen klirrten; der Stoss schien in der Richtung von Nord nach Süd erfolgt zu sein. Um 5 Uhr 20 Min. stärkerer Stoss; Getöse wie fernes Donnerrollen. Das Haus erzitterte stark. Richtung des Stosses ebenfalls von Nord nach Süd.

Von Herrn Dr. G. Bischoff: Im Hause Clara-graben Nr. 50 wurde um 5 Uhr 17 $\frac{1}{2}$ Min. ein aus Nord kommender Stoss beobachtet.

Nach Mittheilungen von Herrn Rektor Dr. Brefin wurde in Schopfheim von mehreren Personen zwischen 5 $\frac{1}{4}$ und 5 $\frac{1}{2}$ Uhr ein anscheinend aus Süden kommender Erdstoss verspürt.

Das Erdbeben wurde auch in Wies im Klein-Wiesenthal, in Maulburg, Lörrach und in Rixheim im Elsass wahrgenommen.¹⁾

4. Das Hagelwetter vom 8. Mai 1883.

Am 8. Mai, bald nach 1 Uhr Mittags, zog ein schweres Hagelwetter über die benachbarten Dörfer des Elsasses und Badens. Von den Höhen bei Follgensburg zog es über Häisingen und Burgfelden in gerader Linie nach St. Ludwig hinab, kam hier einen Moment zum Stehen und verfolgte dann in nord-östlicher Richtung seinen Weg über Neudorf, Haltingen bis Oetlingen. Auf dieser ganzen Strecke wurde ein ca. 800 m. breiter Streifen besonders stark mit Hagel

¹⁾ Vgl. A. Forster. Die schweizerischen Erdbeben im Jahr 1883, p. 2. — Bern 1884.

überschüttet. Bei Burgfelden war dieser Streifen südlich durch die Strasse von Folgensburg nach St. Ludwig scharf begrenzt, seine Mitte lag etwa bei dem Signal, das hinter St. Ludwig am Rande der Terrasse steht, auf welcher das Dorf Burgfelden liegt. Hierwärts von diesem Streifen bis in die westlichen Stadtviertel zeigten sich überall noch starke Hagelwirkungen, die Grenze des Hagelfalls gieng ungefähr durch den Centralbahnhof. Die östlichen Stadttheile vor dem Aeschen- und St. Albanthor blieben vom Hagel unberührt.

Am ärgsten hauste das Ungewitter beim Dorfe St. Ludwig. Viele Fensterscheiben wurden zertrümmert, die Strassen waren mit abgeschlagenen Zweigen (deren Durchmesser bis 6 mm. betrug) dicht bestreut, Platanen und Pappeln wurden auf ihrer Südwestseite vollständig kahl geschlagen, während auf der Nordostseite das Laubwerk erhalten blieb. Die benachbarten Kleeäcker und Wiesen sahen wie abgemäht aus. Im Dorfe soll der Hagelfall etwa 8—10 Minuten angedauert haben; auf dem oben erwähnten Streifen lag noch um 3 $\frac{1}{2}$ Uhr der Hagel 3—4 cm. hoch und bestand meist aus Körnern von reichlich 2 cm. Durchmesser, die 8—10 abwechselnd helle und milchweisse Schichten erkennen liessen. Abends 7 Uhr sah man den weiss glänzenden Streifen von der Stadt aus noch deutlich; die Temperatur betrug Mittags 1 Uhr 19°3, Abends 9 Uhr 12°3. Während des heftigsten Hagels, um 1 Uhr 29 Min., stand gerade der von Mülhausen kommende Bahnzug auf der Station in St. Ludwig. Er büsste in der auf der Gewitterseite offenen Halle die Mehrzahl der Fensterscheiben ein, nach seiner Ankunft in Basel fand man um 2 Uhr 40 Min. auf den Trittbrettern noch eine mehrere Zoll hohe Hagelschicht, darunter Körner von 3 cm. Durchmesser mit Resten aufsitzender Eiskrystalle.

Die ganze Erscheinung dauerte kaum $\frac{3}{4}$ Stunden. Nachdem schon Vormittags 11 $\frac{1}{2}$ Uhr Donner aus Westen gehört worden, überzog sich gegen 1 Uhr der Himmel mit schweren dunkeln Wolken, die festonartig tief herunter hingen. Der Horizont blieb anfangs bis zu 6° Höhe noch licht und liess eine höhere hellgraue Cirrus-schicht erkennen. Am Osthimmel erschienen Pallio-cirrus, Cirrostratus und aus Süden ziehende niedrige Windwolken. In der Nähe des Centralbahnhofes, also am Südrande des Hagelgebietes, wurden folgende Aufzeichnungen gemacht:

1^h 3 Erster Donner. Schwacher Wind aus NE.

1^h 13 Stürmischer W S W. — Cumuli aus S S W durcheinander wirbelnd, rasch aufsteigend. — Gewitterwolken im Zenith.

1^h 16 Erste Tropfen, heftiger NW, Cumuli aus SE.

1^h 17 Regen.

1^h 19 Einzelne Hagelkörner von kegelförmiger Gestalt, Spitze milchweiss, übriges Eis klar.

1^h 21 Mehrmals Donner aus NW.

1^h 23—25 Ziemlich viel ganz milchweisser Hagel. Körner bis 8 mm. im Durchmesser.

1^h 25—29 Viel Donner aus NW, Wind SE bis N.

1^h 45—47 Platzregen, dazwischen wenig Hagel.

1^h 50—55 Donner.

2^h Aufhören des Regens.

Im Bernoullianum waren während dieser Zeit 8,1 mm. Regen gefallen. Um 1 Uhr wurde hier sehr starker Ost, also gegen das Centrum des Hagelfalles aspirirter Wind notirt.

5. Das Hagelwetter vom 21. Juni 1883

gab Anlass zu einer merkwürdigen Beobachtung. Schon von 9 Uhr Vormittags an stiegen am Westhorizonte einzelne Cumuli auf, verfinsterten zuweilen die Sonne und stellten ein Gewitter in Aussicht. Als um 11 $\frac{1}{2}$ Uhr wiederum eine solche Wolke — ein Fractocumulus nach

Poëy — vor dem auf die Sonne gerichteten 7zölligen Refractor vorüberzog, sah man deutlich, dass dieselbe aus lauter dunkeln Körnchen bestehe, die mit grosser Geschwindigkeit aus SW bis SSW vor der Sonnenscheibe vorüberflogen. Mehrere zum Zwecke von Sonnenflecken-Beobachtungen gerade anwesende Personen hielten sofort des Gesehene für in der Wolke schwebende Hagelkörner. Der Anblick der Wolke im Fernrohr lässt sich am besten vergleichen mit dem Eindruck, den man erhält, wenn man von der Treppe eines rasch fahrenden Eisenbahnwagens auf den mit kleinen Steinchen bedeckten Unterbau hinabsieht; er war gänzlich verschieden von den Erscheinungen, die gewöhnliche Cumuli hervorbringen, wenn sie vor der Sonne oder dem Monde vorüberziehen. Um 12¹/₂ Uhr hatte sich der Himmel ganz überzogen und kurz vor 1 Uhr fielen mehrere heftige Blitze und ausgiebiger mit Riesel vermischter Regen. Das Gewitter dauerte hier kaum eine halbe Stunde, sein Centrum zog im Westen der Stadt vorüber.

6. Das Gewitter vom 4. August 1883.

Am 4. August bald nach Mittag zog vom Schwarzwald her ein sehr tief liegendes Gewitter von seltener Heftigkeit über unsere Stadt und richtete, trotzdem es bloss eine Viertelstunde dauerte, beträchtlichen Schaden an. Die Wolken sollen so tief heruntergehangen haben, dass sie die Spitzen der (66 m. hohen) Münsterthürme erreichten. Sie entsandten etwa 10 Blitze, die sämmtlich mehr oder minder bedeutende Zerstörungen hervorriefen. Der Donner hatte nichts von seinem gewöhnlichen majestätischen Rollen, vielmehr war bei jedem Blitzschlag bloss ein kurzer gellender Knall hörbar. Von Blitzwirkungen sind folgende bekannt geworden:

1. 12¹/₄ Uhr ca. schlug der Blitz in einen Kastanienbaum beim Neuhäuserweg in Klein-Basel und tödtete ein unter dem Baume Schutz suchendes Mädchen. Der Körper der Getroffenen zeigte die bekannten verästelten Blitzfiguren. Zwei in unmittelbarer Nähe des Baumes auf einer hohen Bank sitzende Knaben wurden heruntergeworfen und kamen mit dem Schrecken davon.

2. An der Elsässerstrasse, ca. 50 m. vom St. Johannthor traf der Blitz eine Telephonstange.

3. Ein anderer Strahl schlug in den Polizeiposten beim St. Johannthor, schmolz einige Stücke eines 1 mm. dicken Kupferdrahtes der Telephonleitung, beschädigte die Blitzplatte und hinterliess an der Wand grosse Brandflecken.(?) Während des Vorfalles befand sich Niemand im Zimmer.

4. Am Bahntelegraphen der elsässischen Eisenbahn richtete ein Blitz auf einer Strecke von etwa 900 m. zwischen dem Uebergang der Burgfelderstrasse und dem Kannenfeldgottesacker arge Zerstörungen an. 8 Telegraphenstangen wurden gänzlich zersplittert, die Isolatoren heruntergeworfen und zertrümmert, die Drähte hingen ungeschmolzen herab. An den Blitzplatten der Siemens'schen Läuteglocken wurden die Spitzen abgeschmolzen.

5. Am Müllerweg wurde eine Telephonstange zersplittert.

6. Etwa um 12^h 10^m traf der Blitz einen Strauch hinter dem Musikpavillon im Schützenhausgarten, verursachte jedoch keinen Schaden.

7. In dem Bohny'schen Hause an der mittlern Strasse gegenüber dem Bernoullianum fuhr der Blitz in die eiserne Windfahne auf der Spitze des westlichen Giebels folgte dem kupfernen Blitzableiterdraht auf der

Aussenseite der freien Giebelmauer nach dem Erdboden hinunter. Etwa 3 m. über dem Boden verliess der Blitz den Draht, ihn leicht anschmelzend, und schlug durch die Mauer in's Innere des Hauses auf eine Wasserleitung, den Kalkbewurf der Mauer an mehreren Orten absprengend. Ein zweiter Strahl traf einen ca. 6 m. von der Windfahne entfernten Schornstein desselben Hauses, drang dem Kamin folgend in ein Zimmer des obersten Stockwerks, in welchem sich gerade einige Personen beim Mittagessen befanden, und warf ein metallenes Schüsselchen und eine Spirituslampe zu Boden. Ein dritter Strahl folgte dem Rohr der Dachtraufe eines benachbarten Hauses in den Boden.

8. Um 12^h 25^m traf der Blitz die östliche Statuengruppe auf dem Mittelbau des Centralbahnhofes und sprengte der Hauptfigur den rechten Arm ab.

9. Die Telephonleitung des Hauses Nr. 8 an der St. Jakobsstrasse wurde vom Blitz getroffen und etwa 20 m. vor dem Hause durchgeschmolzen. Weiterer Schaden entstand nicht.

10. Im Centralbureau des Telephons im Postgebäude fielen in Folge von Gewitterströmen sämtliche Klappen wiederholt herunter.

Mehrere bei den Schlägen Nr. 3. 4. und 9. beschädigte Gegenstände wurden von Herrn Telephondirector Erni der Sammlung von Blitzwirkungen dem Bernoullianum gütigst überlassen.

7. Weitere Gewitter und Blitzwirkungen.

1. Am 3. Juni Nachmittags richtete in der Umgegend von Dornach ein Hagelwetter grossen Schaden an Feldfrüchten an und zerstörte etwa 100 Jucharten Reben. Um dieselbe Zeit zog ein schweres Hagelwetter vom badischen Blauen her über Müllheim. Im Bubendorfer

Bad (Basel-Land) zündete der Blitz eine Scheune an. Bei Brittnau, Vordemwald und Kölken im Aargau fanden ebenfalls starke Hagelschläge statt, desgleichen in der innern Schweiz, z. B. bei Chaam im Canton Zug. In Basel schlug der Blitz in einen Baum an der Birsigstrasse und brach denselben 3 m. über dem Boden entzwei.

2. Am 8. Juni 10^h 41^m Vormittags schlug der Blitz in eine Akazie und in eine Kiefer im Garten des Württemberger Hofes in Basel. Beide Bäume standen inmitten einer grossen und dichten Gruppe hoher Rothtannen. Aus derselben ragte die vom Blitz getroffene Akazie (*Robinia Pseud-Acacia*) als höchster Baum (22 m. hoch) hervor; die Kiefer dagegen ist bedeutend niedriger, als ihre Nachbarn. Dass gerade sie getroffen wurde, erklärt sich daraus, dass ihr Stamm etwa 6 m. über dem Boden von einem eisernen Band umfasst wird, von welchem ein starker Eisendraht zu einer ca. 20 m. hohen schlanken Rothtanne führt. Oberhalb des Eisenbandes war an der Kiefer keinerlei Blitzspur zu bemerken, dagegen zeigte sich unmittelbar unterhalb des Bandes ein ca. 2 cm. breiter, zum Boden herablaufender, bis auf den Bast entblösster Streifen. Obwohl an der Rothtanne keine Blitzspur sichtbar war, ist es doch wahrscheinlich, dass diese den Blitz aufgefangen und durch den Eisendraht der Kiefer zugeleitet habe. An der Akazie waren bis über 6 m. vom Boden hinauf tiefe Furchen zu sehen, einzelne Rindenstücke wurden über 10 m. weit weggeschleudert.

Am nämlichen Morgen, 4 Minuten vor dem eben erwähnten Schlag, fuhr ein Blitzstrahl schadlos in den Rhein. Ein anderer Strahl fuhr ungefähr um dieselbe Zeit auf einen Blitzableiter des untern Güterschuppens im badischen Bahnhofe. Im Ganzen wurden zwischen

10^h 35^m und 10^h 45^m sechs heftige von kräftigem Donner begleitete Blitze wahrgenommen, welche wohl alle irgendwo in die Erde gefahren sind.

3. Am 6. Juli zersplitterte der Blitz eine Telegraphenstange beim Burgfelder Uebergang der Elsässerbahn.

4. Am 10. Juli schlug der Blitz in einen Baum im Hofe des Weissen Hauses am Rheinsprung.

8. Höhenrauch.

Am 17. Mai 1883 wurde die hier nicht häufige Erscheinung des Moorrauchs wahrgenommen. Etwa um 10^h Vormittags gewahrte man in NNW eine gelbgraue Trübung des Himmels, die rasch Rhein aufwärts ziehend die Stadt mit trockenem Nebel und brenzlichem Geruch erfüllte. Gegen Mittag war die Trübung der Luft so stark, dass man vom Bernoullianum aus das ca. 280 m. entfernte Spalenthor nur wie durch einen Schleier sah. Die in gleicher Richtung 1,9 Km. entfernten Hügel von St. Margarethen und die 6 Km. entfernten Höhen Tüllingens im NE waren durch den Nebel gänzlich unsichtbar geworden. Nachmittags 2^h schien das Licht in den Strassen gelblich fahl. Von 3^h an nahm der brenzliche Geruch merklich ab und verschwand gegen Abend ganz. Der Nebel zog sich aus der Stadt zurück und lagerte als trübe Schicht am Horizont, den Himmel bis zu etwa 6° Höhe bedeckend. Als die Sonne kurz vor ihrem Untergang diese Schicht passirte, schien sie blutroth, dann verschwand sie, noch 2° über dem Horizonte stehend, mit scharfen Umrissen hinter einer vom Nebel jedoch nicht zu unterscheidenden Wolkenbank.

Vormittags schien der Himmel mit einer feinen, etwas gelblichen Cirrusdecke überzogen, als wollte es Regen geben, Nachmittags waren einzelne Palliocirri

und Cumuli im NE sichtbar. Den Tag über wehten leichte Winde, Vormittags vielfach zwischen N, E und S wechselnd, Nachmittags vorwiegend aus W. Einige Personen wollen schon am Abend vorher um 8 Uhr einen leicht brenzlichen Geruch verspürt haben.

Auch an mehreren Orten der Umgegend wurde der Moorrauch bemerkt und sofort als solcher gedeutet. In Therwil wurde schon um 8 Uhr Vormittags rauchartiger Nebel bemerkt, in Waldenburg um 10 Uhr. In Buus und andern Orten Basellands scheint er durch ein (über Birmwil, Böckten und Eptingen um 3 $\frac{3}{4}$ Uhr Nachmittags gleichzeitig ausgebrochenes) schwaches Gewitter verdeckt worden zu sein. In Schopfheim im Wiesen-
thal trat der Höhenrauch als dicker grauer, das ganze Thal erfüllender Nebel um 2 Uhr auf und war, nach Mittheilung von Herrn Dr. Brefin, noch um 5 Uhr eine auffallende Erscheinung.

9. Dämmerungserscheinungen.

Aussergewöhnlich starkes Morgen- oder Abendroth wurde an folgenden Tagen wahrgenommen:

Morgenroth: 1883, Nov. 30., Dec. 1. 1884, Jan. 1., 18., 19., 20., 21.

Abendroth: 1883, Nov. 27., 29., 30., Dec. 1., 24., 25. 1884, Jan. 1., 7., 9., 10., 11., 12., 20., 22., 24.

Einer gütigen Mittheilung des Herrn Architect R. Fechter entnehmen wir die folgende Beschreibung der Abendröthen in den letzten Novembertagen.

27. November. 4 $\frac{1}{2}$ bis 5 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends starke Röthung des Himmels. Unmittelbar über dem westlichen Horizont war ein ziemlich langer Streifen von circa 10° Höhe reiner Himmel, darüber Wolkenschichten, nach unten scharf abgeschnitten, nach oben lockerer. Nach

Sonnenuntergang ging in jenem Streifen das Blau langsam über in Blaugrün, Meergrün, Grüngelb, Gelbroth. Nur das Gelbroth und Roth theilten sich im Verlauf den Wolken mit. An dieser in schwächern Farben oft gesehenen Abendbeleuchtung war das intensive Meergrün auffallend. Es ist diese meergrüne Färbung nicht gar selten, nur in weit geringerer Stärke am südöstlichen Himmel zu sehen, wenn in grosser Höhe der Südwind (Föhn) über die Alpen nach Norden steigt.

30. November. Starkes Abendroth von $4^h 40^m$ bis $5^h 50^m$. Die rothe und rothgelbe Färbung des Himmels war am stärksten um den Punkt des Horizontes herum, wo die Sonne untergegangen war. Die Färbung erstreckte sich am Horizont bis über NW, erreichte aber kaum S. Sie stieg bis über das Zenith des Beobachters. E und NE waren nicht beleuchtet. Um $6\frac{1}{2}$ Uhr war der Himmel noch bis zu 35° hinauf geröthet. Der Himmel war wolkenlos.

1. December. Der Himmel war um 5^h stark mit Wolken bedeckt, ausgenommen gegen S, SE bis E. Die Röthe war in den zahlreichen grossen und kleinen Lücken zwischen den Wolken deutlich sichtbar und erstreckte sich diesmal über den ganzen sichtbaren Himmel. Rechts vom badischen Blauen bis über Lörrach und Stetten (also von N bis NE) war zwischen den Schwarzwaldbergen und einer höher liegenden Wolkenbank eine blutrothe Schicht. Zu beiden Seiten des Isteinerklotzes (in N bis NW), besonders westlich von demselben, waren eine Anzahl grosser Wolkenlücken intensiv leuchtend, wechselnd von dunkel kirschroth bis hellroth. Am stärksten war die Röthe von E bis SE. Gegen $5\frac{3}{4}$ Uhr wurden die Wolken so dicht, dass die Erscheinung nur noch durch ganz wenige Lücken gesehen werden konnte.

Ueber den Verlauf der Erscheinung Ende December und Anfangs Januar wurde vom Verfasser folgendes beobachtet:

24. December. Gleich nach Sonnenuntergang färbten sich die Cirren am Westhimmel orangeroth. $4^h 27^m$ war der Himmel wieder fahl. $4^h 38^m$ begann ziemlich plötzlich das erste Purpurlicht sich zu zeigen und nahm dann an Helligkeit rasch zu. Die hellste Stelle lag etwa in 13° Höhe. Nach und nach ging die Purpurfarbe in Orange über und sank, sich gleichzeitig längs des Horizontes ausbreitend, unter den Gesichtskreis. Um $5^h 0^m$ war das erste Purpurlicht fast völlig verschwunden, der Himmel hatte ein graues Aussehen. Um dieselbe Zeit bildete sich etwa 20° über dem Horizont das zweite Purpurlicht aus, wuchs langsam an Intensität, war um $5^h 15^m$ sehr hell und reichte noch um $5^h 30^m$ bis über 50° Höhe hinauf. Vor dem Erscheinen des zweiten Purpurlichtes war am W-Himmel ein helles Segment sichtbar.

25. December. $4^h 23^m$ färben sich die Cirren im W orangeroth. Das erste Purpurlicht beginnt um $4^h 30^m$, das Centrum der Helle liegt in 13° Höhe, die obere Grenze der purpurnen Färbung in etwa 26° Höhe; diese Schätzung ist jedoch ziemlich unsicher, da eine dunkle Cirrusdecke jene Gegend des Himmels zum Theil verhüllte. Der rosa gefärbte Theil des Himmels mass in horizontaler Richtung etwa 70° . Unter dem Purpurlichte sah man ein orangefarbiges Segment, die grösste Helligkeit erreichte dasselbe um $4^h 40^m$, seine Höhe betrug um diese Zeit circa 8° . Herabhängende Cirrusstreifen erschienen deutlich olivengrün. $4^h 45^m$ ist der Himmel im Süd und Nord hellblau. Die Cirrusdecke wird immer dichter und schliesst sich bis auf wenige wolkenfrei bleibende Grade über dem Horizont im W

fast völlig. Um 4^h 49^m ist der Horizont orange bis braunroth umsäumt, das Purpurlicht ist gänzlich erloschen; 4^h 52^m, das westliche Segment glüht orangeroth. Wolkenzug E, unterer Wind W. 4^h 57^m Wolkenlücken blau. Um 5^h 2^m war es schon zu finster zum Lesen, das Schreiben war kaum mehr möglich; die herunterhängenden Cirrusmassen färbten sich bis zu 40° hinauf blutroth, die Wolken im Zenith sind grau, das westliche Segment ist zu einem Streifen ausgedehnt, seine rothe Farbe erlischt. Um 5^h 6^m wird das zweite Purpurlicht durch dünne Stellen der Wolken hindurch bis zu 30° hinauf schwach sichtbar; um 5^{1/2} ist der Himmel ganz dunkel, hellt sich aber nachher wieder auf, so dass um 9^h die Sterne gesehen werden, um 9^{1/2} ist er wieder völlig überzogen.

9. Januar 1884. Um 4^h 43^m Himmel im W meergrün, höchste Cirri bis zu 20° Höhe purpurroth, untere grauroth. 4^h 44^m hochschwebende Cirri blass, tiefer liegende glühend roth. Himmel blau, am W-Horizont schmutzig roth, Mond von kleiner Krone umgeben. 4^h 45^m obere Wolken grau. Die meergrüne Stelle ist jetzt wieder weiss geworden. Am Horizont zieht sich die Röthe von SE über S und W bis nach N, wo sie sich hinter den Rauchwolken der Schornsteine verliert. 4^h 51^m, Cirri heben sich dunkel auf dem hellen Segment im W ab. 4^h 53^m, Cirri wieder stärker purpurroth. 4^h 58^m, Purpurlicht westlich vom Untergangspunkte der Sonne bis zu 20° Höhe deutlich sichtbar. Sehr hohe Cirren schimmern durch dunkle tieferliegende mit violettem Lichte durch.

10. Januar. Ueber dem Untergangspunkte der Sonne zeigt sich um 4^h 29^m ein heller weiss leuchtender Kreis von 6° Durchmesser. (Ein solcher wurde auch mehrmals um Mittag beobachtet, dabei lag sein unteres Ende

etwa 2° über der Sonne.) Die Osthälfte des Horizontes ist dunkelroth umsäumt. Feine weisse Cirri im Westen. Um $4^h 33^m$ färbt sich der helle Kreis meergrün, dann um $4^h 36^m$ blaugrün, sein Centrum liegt in 4° Höhe, die Umgebung des Flecks erscheint grau, der Horizont ist ringsherum roth. $4^h 40^m$ zeigt sich unmittelbar über dem heilen Fleck (Segment) die erste Spur des ersten Purpurlichtes; dasselbe ist sehr matt und in horizontaler Richtung ca. 90° breit. Um $4^h 41^m$ ist die Breite des Segmentes am Horizont auf 10° angewachsen, seine Helligkeit hat merklich zugenommen, Farbe bläulich-grün. Der Horizont ist ringsum braunroth, im W. orange bis zu 1° Höhe. Das Centrum des hellen Segments ist mittlerweile etwa 2° weiter nach Westen gerückt. Bis $4^h 46^m$ ist das Purpurlicht kaum heller geworden, das Segment an Grösse und Helle ziemlich gleich geblieben, im N. bis NE. zeigt sich eine purpurne Röthe am Horizont. Um $4^h 50^m$ kann das Purpurlicht bis zu 50° Höhe verfolgt werden. Der Nordhimmel ist wieder farblos. $4^h 52^m$ hat das helle Segment sich zu einem horizontalen Bande ausgebreitet, das Purpurlicht ist nun heller, um $4^h 54^m$ noch bedeutend stärker und um $4^h 56^m$ auf dem Maximum seiner Intensität; schon $4^h 57^m$ merklich schwächer geworden, sinkt es, sich rasch zusammenziehend, an den Horizont. Es reicht um $5^h 0^m 15^{\circ}$, um $5^h 3^m$ noch 10° hinauf, um $5^h 5^m$ hat es sich zu einem bis zum Südpunkt sich erstreckenden Streifen am Horizonte ausgebreitet, der erst um $5^h 27^m$ völlig erlischt. Um $5^h 9^m$ tauchen die ersten Spuren des zweiten Purpurlichtes auf, die Stelle grösster Helle scheint um $5^h 22^m$ in ca. 10° Höhe zu liegen; um $5^h 27^m$ erreicht es das Intensitätsmaximum in einer Höhe von ca. 20° , und sinkt nun, sich in horizontaler Richtung ausdehnend und dabei ablassend, langsam gegen den Horizont. Die

letzten Spuren desselben werden um 5^h 57^m von einem rasch aus E. anrückenden Nebel vollständig ausgelöscht.

11. Januar. 5^h 2^m. Maximum des ersten Purpurlichtes. Um 5^h 20^m ist dieses erloschen, nur der Horizont zeigt noch eine zinnoberrothe Färbung. Das zweite Purpurlicht beginnt bald darauf merklich zu werden, erreicht um 5^h 30^m das Maximum der Helligkeit und erlöscht um 5^h 55^m hinter dunkeln Cirren.

Während das erste Purpurlicht mehr brennendroth, ziegel- bis carminroth aussah, spielte das zweite durchweg mehr ins Violette. Inmitten des ersten Purpurlichtes erschien der Planet Venus grün, im zweiten gelbroth, diese Farbenempfindung wurde um so intensiver, je länger man vorher das Auge auf dem Purpurlicht hatte ruhen lassen. Es zeigte sich ferner deutlich, dass die feine Cirrusschicht, welche das zweite Purpurlicht zurück wirft, viel höher liegt, als die Cirren, die in fedriger Gestalt erscheinen.

Bei allen glänzenden Abendrotherscheinungen des vergangenen Winters war es die ungewöhnliche Helligkeit und Ausdehnung des zweiten Purpurlichtes, welche die Erscheinung auffällig machte, während das erste nicht viel stärker als in frühern Jahren entwickelt erschien.



Beiträge zu der Rassen - Anatomie der Indianer, Samojeden und Australier.

Von J. Kollmann.

Der leichte Verkehr zwischen den verschiedenen Welttheilen wird in der jüngsten Zeit auch fruchtbar für die Anatomie der Menschenrassen. Tief hinein in das Herz Europas kommen Vertreter von Naturvölkern, und stellen sich dem unbefangenen Beobachter wie dem Naturforscher zur Schau. So konnte man in Basel im Jahre 1882 eine Gruppe von Indianern sehen, und das Jahr vorher eine Nubierkarawane. Während also Amerika und Afrika lebende Vertreter der Eingebornen hier ausgestellt hatten, kamen später auch Samojeden zu uns, und mit ihnen einer ihrer Antipoden, ein Australier.

Ich habe die Gelegenheit benützt, über die Indianer, die Samojeden und den Australneger einige Aufzeichnungen zu machen. Wie in jedem Zweig der Naturwissenschaften, so setzen sich auch die Ergebnisse der Rassenanatomie aus Einzelbeobachtungen zusammen, die sich mit anderen ergänzen. Von diesem Gesichtspunkte aus bitte ich die folgenden fragmentarischen Mittheilungen zu betrachten.

Die Indianer.

Die sechs Männer, welche durch Herrn Hugo Schött nach Europa gebracht wurden ¹⁾ gehören nach ihrer und des Führers Angabe zu dem Stamme der Chippewàs oder Ojibbewàs, aus der Region der grossen Seen und machen den unverkennbaren Eindruck der Rothhäute, wie wir sie aus zahlreichen Abbildungen und Beschreibungen kennen. Ihre Körperhöhe ist beträchtlich, die Entwicklung der Brust und der Glieder kräftig, die Haltung gerade, der Blick schweift mit einem gewissen Stolz über die Beschauer gleichgültig hinweg und sie scheinen vollkommen kalt gegen stummes Anstarren, wie gegen laute Bewunderung. Sie sitzen an der Erde, rauchen oder schnitzen Pfeile, sprechen wohl auch miteinander und beachten kaum, was um sie herum vorgeht. Sie führen dann einen kriegerischen Tanz auf, dessen ganzer Verlauf mit der Darstellung des Skalpirens abschliesst. Allein auch dabei scheinen sie ausschliesslich mit sich selbst und mit dem Tanz beschäftigt, der sie, so oft er auch schon mit denselben Einzelheiten aufgeführt wurde, doch immer wieder erregt. Da werden die sonst phlegmatischen Naturen lebhaft, die Gesichtszüge bewegt, die Augen glänzend.

Mein Bericht wird sich hauptsächlich mit der Beschreibung der Formen des Schädels und des Gesichtes befassen. Für weitere Besonderheiten verweise ich auf die Beobachtungen von R. Virchow, der ebenfalls einen Bericht über diese Indianergruppe, nebst einer Zahlentabelle in den Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft, Sitzung vom 16. Dez., Zeitschrift für Ethnologie 1882 (S. 571), veröffentlicht hat.

¹⁾ Es waren dieselben, welche bei dem Untergange der Cimbria in so trauriger Weise den Tod gefunden haben.

Ueber die Farbe der Augen, der Haare und der Haut habe ich dem schon Bekannten nichts beizufügen. Die Augen sind tiefbraun, die Haare schwarz, dick, straff, wie in der Mähne des Pferdes. Die Haare des Häuptlings (N^o 1 der Tabelle) machen jedoch hiervon eine Ausnahme. Sie sind weich wie die eines Europäers. Die Haut hat die Farbe des gelben Lehms, aus dem wir unsere Ziegelsteine brennen: ein schmutziges Gelb, das weit entfernt ist von jener rothen „Kupferfarbe“, welche in den Abbildungen der Indianer als die herrschende angenommen ist. Es kommen bekanntlich sehr verschiedene Hautfärbungen bei den Indianern vor, ich konstatire also hier ausdrücklich die hellere Beschaffenheit.

Die Fremdartigkeit in dem Gesichtsschnitt dieser fünf Männer hat mich zu dem Versuche veranlasst, den Unterschied zwischen den europäischen Gesichtsformen und den amerikanischen in's Auge zu fassen, und ihn theilweise durch Zahlen zum Ausdruck zu bringen. Der Umstand, dass ich nur sechs Individuen aus einem engumgrenzten Gebiet vor mir hatte, legt freilich die alleräusserste Vorsicht nahe. Ich beschränke mich also von dem Standpunkt der Rassenanatomie aus auf die Beurtheilung der hervorragendsten Merkmale, um darzulegen, worin der körperliche, uralte Unterschied beruhe, der, wie man wohl annehmen darf, seit einer geologischen Epoche besteht. In der letzten Zeit sind nämlich menschliche Reste sogenannte menschliche Fossilien in dem Diluvium Süd- und Nordamerika's gefunden worden. Alle Kenner sprechen sich übereinstimmend dahin aus, dass diese ältesten Einwohner Amerika's schon die osteologischen Merkmale des indianischen Gesichtes von heute an sich tragen (N^o 1), Diese Merkmale sind also geologisch alt, und sind sich seit dem Diluvium (N^o 6) gleich geblieben.

Dasselbe gilt freilich auch von den Einwohnern Europa's. Wo wir fossile Europäerschädel finden, immer sind sie schon mit europäischen Gesichtszügen versehen. Auch auf dem kleinsten aller Kontinente ist schon lange, lange die spezifische Form der Rassen vollkommen entwickelt, und alle in Europa gefundenen Schädel sehen schon aus wie die der Europäer von heute. So sind also die Rassen der beiden weit-entlegenen Kontinente schon lange verschieden geformt und ebenso lange sind auch die Rassen getrennt (N^o 2). Dennoch, trotz dieser tiefgreifenden uralten Trennung, ist es unendlich schwer, mit Zahlenbelegen und mit Worten die Charakteristik dieser Rassen von dem anatomischen Standpunkte aus sicher anzugeben. Die zähe Ausdauer der osteologischen Merkmale legt freilich die Voraussetzung nahe, dass auch die Merkmale der Weichtheile sich unverändert erhalten haben, und dass die Indianer von heute jenen der ältesten Zeit vollkommen gleichen. Ist diese Voraussetzung richtig, dann dürfen wir in den Indianern die treuen Ebenbilder der vor Jahrtausenden in Amerika eingewanderten Menschenrassen ansehen. Damit steigert sich aber die Möglichkeit scharfer Unterscheidung; denn die Merkmale der alten Schädel lassen sich durch die Vergleichung mit den Köpfen der lebenden Indianer vervollständigen. Doch ich kehre zu der Betrachtung der Indianer zurück. Diese Zwischenbemerkung sollte nur die Thesis rechtfertigen, dass der körperliche Unterschied der Europäer und der Indianer uralte sei und bis in das Diluvium hinauf reiche.

An dem Gesicht von fünf Indianern fällt ganz besonders die Breite im Bereich der Wangenbeine und der Jochbogen auf. Der ganze Kauapparat erscheint dadurch mächtig entwickelt, viel um-

fangreicher als dies in der Regel bei Europäern der Fall ist. Diese eigenartige Breitenentwicklung verleiht dem Gesicht das Fremdartige. Es kommt ferner dazu, dass die Stirn dadurch verhältnissmässig verschmälert erscheint, obwohl sie an sich breit genannt werden muss. Bei Europäern mit breitem Gesicht ist dieses Verhalten nicht so auffallend, während hier unter sechs Indianern fünf diese Eigenthümlichkeit in ausgesprochenem Grade erkennen lassen.

Ich stelle hier die Stirnbreite und die Jochbogendistanz nebeneinander.

Indianer	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Stirnbreite	104	109	119	120	111	107
Jochbogendistanz	140	139	158	157	153	146

Die Unterschiede betragen zwischen 3 und 4 Centimeter. Was das Auge also beobachtet, entspricht einer wohl messbaren Grösse.

Dazu kommt, dass die hohe Nase der hier besprochenen Indianer nicht im Stande ist, das Gesicht in die Reihe der leptoprosopen Kategorie hinaufzuheben.

$$\text{Die Gesichtsindices} = \frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogendistanz}}$$

bleiben sämmtlich unter 90, und die reduzirten Obergesichtsindices, berechnet aus

$$\frac{\text{Obergesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogendistanz}}$$

bleiben mit Ausnahme eines einzigen alle unter 50. Aber auch Little Cheyenne kommt der Chamaeprosopie in diesem Maasse so nahe, dass diese eine Zahl wenig in's Gewicht fällt. Der reducirte Oberkieferindex beträgt im Mittel 46.1.

Indianer	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Gesichtsindex	82.8	89.1	76.5	78.3	79.0	85.6
Reducirter Oberkieferindex.	46.4	43.1	44.2	47.1	50.9	45.2

Zum Vergleich seien die entsprechenden Indices von 3 langköpfigen leptoprosopen Schädeln Europas hierher-gesetzt.

	Zürich.	Vivis.	Este.
Gesichtsindex	100.8	96	93.7
Oberkieferindex	58.6	58.4	55.1

Die Unterschiede sind, wie sich deutlich zeigt, hinreichend prägnant, um sowohl den Zahlen als der Methode ihr Recht angedeihen zu lassen.

Die Nasenform der vorgeführten Indianer entspricht jener Vorstellung, die durch unzählige Abbildungen uns aufgedrängt wurde. Die Nase ist bei keinem platt und kurz zu nennen, wie sie bei anderen amerikanischen Rassen zu finden ist, sondern hoch, ja bei ein Paar sogar kühn gebogen (Adlernase). Diese hohe und schmal geformte Nase sieht in dem breiten Gesicht sehr eigenartig aus. Sie steht im Gegensatz zu denjenigen Regeln der Gesichtsbildung, welche wir bei den Europäern finden. Bei grosser Jochbreite ist ihre Nase kurz, und der Rücken eingebogen (N^o 3). Bei diesen 5 Individuen der Chippewas ist das Gegentheil der Fall. Solche Nasenformen sind aber bei uns mit schmalem Gesicht, d. h. mit anliegenden Jochbogen und Wangenbeinen verbunden. Die Gesichter der Chippewas tragen also Merkmale zur Schau, welche theilweise mit denen europäischer Rassen übereinstimmen (Form der Nase), in anderen Merkmalen dagegen (Breite des Gesichtes) in auffallendem Grade abweichen. Um die Unterschiede der Chippewas festzustellen, ziehe ich die sog. schmalgesichtigen Rassen ¹⁾ der Europäer zum Ver-

¹⁾ Die chamaeprosopen Rassen Europas sind nur mit den chamaeprosopen Rassen Amerika's vergleichbar. Nachdem unter

gleich herbei. Da treten, wie mit freiem Auge so auch in den Zahlen die Gegensätze deutlich hervor, da sind Gesichtsindices vorhanden, welche bisweilen um 20 Einheiten differiren. (Vergl. die entsprechenden Indices der Indianer und der Europäer weiter oben.)

Von dem Hirnschädel sei zunächst die Stirn besprochen, und zwar in Bezug auf ihre Richtung zu der Horizontalebene des Schädels.

Bei allen Chippewàs steigt die Stirn gerade in die Höhe, bei keinem war eine sog. fliehende Stirn bemerkbar. Dieses Verhalten verdient besondere Betonung, weil die Stirn der Indianer so oft als zurücklaufend bezeichnet wird, so als sei sie stärker von den obern Augenhöhlenrändern an nach rückwärts geneigt als bei Europäern. Ich vermochte keinen Unterschied hierin zu constatiren.

Die verbreitete Annahme einer fliehenden Stirn bei den Indianern, die auch Waitz (N^o 4) aufführt, ist durch verschiedene Umstände veranlasst worden. Erstlich durch die Mode der künstlichen Schädelverbildung. Dabei kommt besonders jenes Verfahren in Betracht, das die Stirn des Neugeborenen durch gewaltsamen Druck nach rückwärts treibt und platt drückt, bis sie bleibend in dieser Richtung verharret. In allen Schädelansammlungen finden sich solche Specimina, und Darstellungen derselben sind zahlreich verbreitet. Dieses Erinnerungsbild wird noch weiter unterstützt durch Abbildungen, welche die Sitte mancher Stämme vergegenwärtigen: das Haar auf dem Hinterkopf zu einem Büschel zusammenzubinden. Durch diesen Haarschopf wird der Hinterkopf,

den Chippewàs kein Vertreter einer solchen Rasse wie z. B. unter den Aymaras zu finden war, kann ich hier auf die Durchführung einer Vergleichung verzichten.

der sog. Wirbel, zu dem auffallendsten Theil des Scheitels gestempelt.

Wir werden dadurch in der Beurtheilung der wahren Form der Stirn nur zu leicht getäuscht. In diesen Irrthum sind, soweit ich sehe, die meisten Darsteller verfallen, sowohl Künstler der weissen Männer als solche der Rothhäute. So erscheinen z. B. auf der berühmten Tafel von Palenque, über welche erst jüngst Charles Rau (N^o 5) eine vortreffliche Arbeit veröffentlicht hat, die zurückweichenden Stirnen der Männer ausserordentlich prägnant. Nicht nur in den Hauptfiguren tritt diese nach der Auffassung der Indianer klassische Form auf das deutlichste hervor, auch in den kleineren, den Hieroglyphen, sind die Köpfe in derselben Weise modellirt. Dennoch, trotz vieler Darstellungen aus neuer und aus präkolumbischer Zeit darf man erklären, dass die zurücklaufende Stirn kein Rassenmerkmal der Indianer ist. Das Stirnbein steigt auch bei ihnen, wie bei den Völkern der anderen Welttheile, erst gerade in die Höhe, um dann sich im Bogen an die Scheitelfläche anzuschliessen.

Es kommen unter allen Breiten Individuen vor, deren Stirn „fliehend“ ist, allein es ist bis jetzt nicht zu sagen, ob unter dieser Form eine alte Rasse ihr Merkmal vererbt, oder ob dies eine zufällige Verschiebung ist, welche in das Bereich der individuellen Variabilität gehört.

Die Schädellängen der sechs Männer stimmen in einem hohen Grade überein, und ich finde sie wie Virchow mesocephal, namentlich bei dem sog. reducirten Schädelindex. Die Reduction des Längenbreitenindex scheint mir aber gerade in diesem Fall trotz der jüngst erhobenen Einsprache (Topinard) richtig. Denn die Kopfhaut und die Haare und der Schläfenmuskel der

jungen indianischen Männer sind keinesfalls ohne Einfluss geblieben auf das Messinstrument. ¹⁾

¹⁾ In der unten folgenden Tabelle habe ich auch den Oberkieferindex reducirt, um ihn den am knöchernen Schädel abgenommenen Maassen vergleichbar zu machen. Wir pflegen an den Cranien unserer Sammlungen die Obergesichtslänge von der Stirnmasennaht bis zur Mitte des Oberkiefers zu messen, mit Ausschluss der Zähne. Am Lebenden muss dieselbe Länge aus technischen Gründen mit Einschluss der Zähne genommen werden. Der in der Tabelle vorkommende reduzierte Oberkieferindex wurde dadurch gewonnen, dass 10 Einheiten von der Obergesichtshöhe, als Maass für die aus der Alveole frei herausragenden Theile des Zahnes (Zahnkrone und Zahnhals) abgezogen wurden. Durch diese Reduction wird erst die Vergleichbarkeit des Gesichtsinde und des Obergesichtsinde eines und desselben Kopfes und ferner der entsprechenden Indices der Schädel erreicht.

Bezüglich anderer Maasse mögen noch folgende Bemerkungen hier Platz finden. Von Schädellängen wurde nur die „gerade“ gemessen. Für die Höhe der Stirne (Tabelle N^o 4) war der Ausgangspunkt des Maassstabes die haarfreie Stelle zwischen den Augenbrauen und die Grenze an den Haaren in der Mittellinie. Als „Stirnhöhe“ (Tabelle N^o 5) wurde von demselben Punkte bis zur Krümmungsstelle des Stirnbeins in den Scheitel gemessen. Es ist dies bei dem starken Haarwuchs der Indianer ein unsicheres Maass, allein es hilft wenigstens dazu, das richtige Urtheil über hohe oder niedrige, steile oder rücklaufende Stirn zu erringen.

Der eine Indianer mit dem Personennamen Chippewà machte mir den Eindruck eines Mischlings. Obwohl Haar, Auge, Hautfarbe, auch viele Maasse vollkommen mit den Merkmalen der übrigen übereinstimmten, so schienen mir doch andere Zeichen dafür zu sprechen, dass er nicht mehr vollkommen reines Blut besitze. Namentlich war die Form der Nase und des Mundes durchaus verschieden, ohne dass ihre Beschaffenheit doch deutlich auf eine andere Indianerrasse hingewiesen hätte.

Wenn ich oben nur von fünf Männern die charakteristischen Eigenschaften des Gesichtes hervorhob, so geschah es im Hinblick auf das eben erwähnte Aussehen Chippewàs. In der Zahlentabelle

Chippewas-Indianer.	1 Chippe- wa.	2 Sun- shine.	3 Crow- Foot.	4 Red- Jaket	5 Little Chely- enne.	6 Black- Bird.
1. Alter	23	25	28	26	25	24
2. Schädellänge	188	191	193	185	190	191
3. Schädelbreite	150	146	153	147	151	148
4. Von d. Glabella bis z. Haar	65	69	65	49	40	59
5. Stirnhöhe bis zum Scheitel .	55	48	83	57	70	78
6. Stirnbreite	104	109	119	120	111	107
7. Gesichtshöhe	116	123	121	123	121	125
8. Oberkieferhöhe	75	76	80	84	87	76
9. Jochbreite	140	139	158	157	153	146
10. Nasenlänge bis zu dem An- satz d. Septum	49	55	56	58	54	51
11. Nasenbreite	35	38	39	38	36	39
12. Distanz d. innern Augenwinkel	30	34	35	31	29	35
13. Lidbreite	32	30	—	—	—	34
14. Höhe des Unterkiefers . .	45	52	47	40	50	55
15. Distanz der Unterkieferwinkel	110	100	130	122	118	114
Indices.						
Längenbreitenindex	79 ₈	76 ₄	79 ₃	79 ₅	79 ₅	77 ₅
Reducirter Längenbreitenindex .	77 ₈	74 ₄	77 ₃	77 ₅	77 ₅	75 ₅
Gesichtsindex	82 ₈	89 ₁	76 ₅	78 ₃	79 ₀	85 ₆
² Oberkieferindex	53 ₄	54 ₆	50 ₆	53 ₅	56 ₈	52 ₇
Reducirter Oberkieferindex . .	46 ₄	43 ₁	44 ₂	47 ₁	50 ₉	45 ₂
Nasenindex	71 ₁	69 ₀	67 ₈	65 ₅	66 ₆	76 ₄
Mittel des Oberkieferindex . .	53	—	—	—	—	—
Mittel d. reducirten Oberkieferindex	46	—	—	—	—	—

sind die von ihm genommenen Maasse zu finden. Auch die Beschaffenheit seines Kopfhaares ist anders, wie dies schon kurz erwähnt wurde. Er besass weiches, leicht gewelltes Haar, das mehr Aehnlichkeit mit dem dunkeln Haar unserer Breiten hatte, als mit dem straffen mähenartigen Haar seiner Stammesgenossen.

Ich resumire die an den lebenden Indianern gemachten und an entsprechenden Rassenschädeln controllirten Erfahrungen zu folgenden Sätzen:

- 1) Eine charakteristische Eigenschaft des Gesichtes bestimmter Indianerrassen, z. B. von Leuten unter den Chippewàs, ist die grosse Jochbogendistanz und die dadurch bedingte Breite und Grösse des Kiefergerüsts.
- 2) Die eigenartig geformte, gebogene Nase wird in Verbindung mit dieser bedeutenden Gesichtsbreite ein unterscheidendes Merkmal zwischen ihnen und den Europäern. Zum Vergleich können aber lediglich die schmalgesichtigen Rassen Europa's herbeigezogen werden (die Gründe hierfür siehe in N^o 3 des Literaturverzeichnisses).
- 3) Flihende Stirne kann vorkommen, ist aber als kein Merkmal amerikanischer Menschenrassen zu betrachten.

Anmerkungen.

1. Ich erinnere hier an den Calaveras-Schädel: Whitney, J. D., *The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California*. *Memoirs of the Museum of comparativ Zoölogy at Harvard Colleg.* Vol. VI, Part I, 1879; Part II, 1880. — Ferner an das mit Glyptodon Resten gefundene menschliche Skelett aus der Pampa de la Plata. Vogt, C., *Bullet. de la Soc. d'Antropologie de Paris*. Séance du 20 Oct. 1881. Virchow, R. *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*. 1882. Sitzung vom 16. Dezember. — Dann an den fossilen Menschen von Lagoa-Santa, von Dr Lund aus Kopenhagen entdeckt. Siehe *Quatrefages de, compt. rend. Ac. Sc. Paris*, Tom. 93, N^o 22, p. 882—884 und *Nachrichten der kais. russ. Gesellschaft der Freunde der Naturkunde zu Moskau*. Tom. XXXV. Theil 1,

Heft 3 und 4, S. 321—338. -- Lacerda u. Peixoto. Archivos do Museu Nacional: Rio Janeiro 1876. C. Lütken: Des crânes et des autres ossements humains de Minas Geraés dans le Brésil central. Compt. rend. du Congrès international des Américanistes à Copenhague 1883. Copenhague 1884. S. 40.

2. Für eine weitere Begründung dieses Satzes verweise ich auf meine Mittheilungen: Ueber die Antiochthonen Amerikas. Zeitschrift für Ethnologie 1883. — Ueber Menschenrassen: Bericht über den Anthropologen-Congress zu Frankfurt a. M. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte. 1882. S. 203.

3. Beiträge zu einer Kraniologie der europäischen Völker. Archiv für Anthropologie Bd. XIII und XIV; ferner: Die Wirkung der Correlation auf den Gesichtsschädel des Menschen. Corresp.-Blatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft 1883, N^o 11 (Bericht über die Versammlung in Trier).

4. Waitz, Th. Die Indianer Nordamerika's. Eine Studie. Leipzig 1863. Nach dessen Tod herausgegeben von Dr. Ploss.

5. Rau, Ch. The Palenque Tablet in the United states national Museum. Washington DC. Smithsonian Contribution to Knowledge 1879. 4^o.

6. Ich fasse unter diesem Ausdruck der Kürze halber die Driftablagerungen und die Pampasformation zusammen.

Die Samojeden.

Im Sommer 1883 trafen 6 Samojeden mit ihren Renthiern in Basel ein. Bei der Truppe befand sich eine Frau Nieja von ca. 45 Jahren und deren Sohn Ortje, 7 Jahre alt, ein Knabe Otzke, 9 Jahre, ein Mädchen Piriptja, ca. 16 Jahre, eine Frau Chada, 30 Jahre und ein Mann Iderach, ebenfalls 30 Jahre

alt. Die Leute sollen von der kleinen Insel Warandai östlich von der Petschora-Mündung herkommen, gegenüber Nowaja-Semlja, also aus einem Gebiete, das noch zu dem europäischen Russland gehört. Nach ihrem Sprachdialekt gehören sie zu den Jurak-Samojeden, nach ihrer körperlichen Erscheinung zu den Rassen mit Plattnase, niedrigem breitem Gesicht und schiefen Augen.

Die Nase ist bei mehreren bis zu dem äussersten Grade eingedrückt, wie bei den beiden Knaben und dem Mädchen Piriptja, und bei allen ist das Gesicht sehr breit. Gleichwohl existiren manche Unterschiede, welche den Gedanken an eine Vermischung mit anderen Rassen nahelegen. Was Nordenskiöld über die Tschuktschen mittheilt, wird wohl bis zu einem gewissen Grade auch für die Samojeden gelten. Er läugnet nämlich die Einheit der Rasse. In jedem Dorfe könne man deutlich zwei absolut differente Typen unterscheiden: Die einen athletisch gebaut, mit schwarzen glatten Haaren, wie das Haar der Pferdemähne, mit dunkler Haut und hoher gekrümmter Nase. Sie erinnern in Allem an den Typus der Indianer Nordamerika's. Im Gegensatz hierzu sind die Anderen breite und plumpe Erscheinungen mit Plattnase und vorspringenden Backenknochen, schiefen Augen und ebenfalls schwarzen Haaren. Endlich finde man nicht selten Individuen mit weisser Haut und mit Zügen, welche auf eine Mischung mit Slaven hinweisen. Unter der kleinen Samojedenschaar findet sich keiner, der an den oben geschilderten Typus der Indianer erinnerte, dagegen schien es mir, als ob neben der Rasse mit Plattnase und den schiefen Augen auch noch ein anderer Menschen-schlag bemerkbar wäre und zwar vermuthete ich dieses wegen der hellen Haare, der hellen Augen und der weissen Haut, welche wiederholt zu finden waren. So hatte Iderach, der Mann, blaue Augen, das Haar war dun-

kelbraun, gelockt, der Bart hellbraun. Die Gesichtsfarbe ist zwar dunkel, allein offenbar nur von Luft und Sonne gebräunt, denn die Körperhaut war hell, wie bei irgend einem blonden Mann. Das Haar von Piriptja war schwarz, aber an einzelnen Stellen, z. B. an den Schläfen und an den Haarenden von brauner Farbe, sogar braunröthlich. Das Haar war überdies fein und biegsam. Dieselbe Feinheit der Haare ist auch noch bei Chada bemerkbar. Das klassische Mähnenhaar, stark, gerade, schwarz, hatte eigentlich nur der 8jährige Otske, dessen Haut an Gesicht und Körper auch einen deutlich gelblichen Grundton besitzt und dessen Augen tief braun sind. So herrscht also bezüglich wichtiger anatomischer Merkmale der Augen, der Haare und der Haut keineswegs vollkommene Uebereinstimmung unter den hier ausgestellten Samoeden.

Grösser ist dieselbe bezüglich der Hauptformen des Gesichtes. Alle hatten breites Gesicht, und dadurch ist der Gegensatz mit der schmalgesichtigen Rasse der Europäer unverkennbar. Um vieles geringer ist schon der Gegensatz, sobald man die breiten Gesichtsformen der Europäer zum Vergleiche heranzieht, die ja bei uns in grosser Zahl vorkommen. Es ist wohl allgemein bekannt, dass in Europa zwei ganz verschiedene Gesichtsformen innerhalb derselben ethnischen Gruppen zu finden sind. Ueberall kann man Menschen begegnen mit langem schmalen Gesicht, langer gebogener Nase, und anderen mit kurzem und breitem Gesicht, eingedrückter Nase. Diese beiden auffallend verschiedenen Gesichtsformen gehören ganz verschiedenen europäischen Menschenrassen an, die ich nach eben dieser Gesichtsform als leptoprosope und als chamaeprosope bezeichnet habe. Beide kommen in blonder und brünetter Complexion vor. Mit den chamaeprosopen Rassen Europa's

haben nun die Samojeden viele Merkmale in der Gesichtsbildung, in Augen-, in Haar- und Hautfarbe gemein. Immerhin bleiben aber noch bemerkenswerthe Unterschiede, welche die Menschen der arktischen Zone kennzeichnen. Es ist dies zunächst die ausserordentliche Breite des Gesichtes und die Reduction des Nasenrückens. Dazu kommen aber noch bestimmte Merkmale der Weichtheile, welche für die Stellung in dem System verwendbar sind.

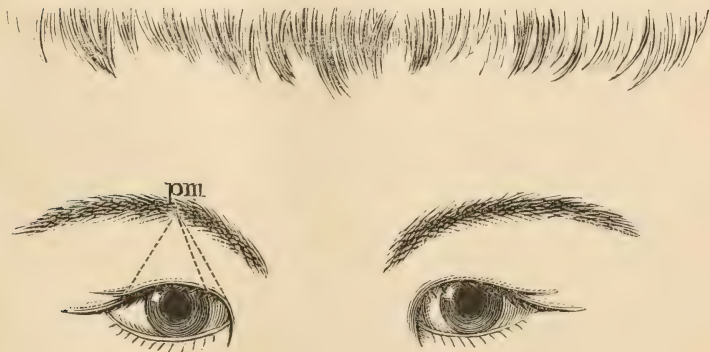
Das Gesicht der beiden Knaben Ortje und Otzke und des Mädchens Piriptja hat eine für uns Europäer ganz auffallende Breite. Sie befindet sich im Bereich der Wangenbeine und Jochbogen, das Kinn schliesst mehr zugespitzt das Gesicht ab. Das Gesicht ist so breit, dass der darüber befindliche Hirnschädel im Vergleich auffallend schmal erscheint. Dieser Gegensatz lässt sich in Zahlen ausdrücken.

	Ortje	Otzke
Breite der Stirne	97 mm.	104 mm.
Jochbreite	114 „	127 „
Differenz	17 „	23 „

Der Unterschied zwischen Stirn- und Jochbreite beträgt also 17 und 23 mm. oder im Mittel 2 cm., bei Ideraeh, dem Mann, beträgt dieser Unterschied 3 cm., bei Piriptja 2,5 cm.

Die eben angeführten Maasse beziehen sich bekanntlich auf Knochenpunkte. Jedoch sie sind es offenbar nicht allein, welche den Eindruck der Breite hervorbringen. Es kommt noch ein Merkmal dazu, das in der Haut der Wange liegt. Es besteht in einem rundlichen Fettpolster, das oben auf dem Wangenbein sitzt, und zwar so, dass sich seine Hauptmasse gegen das untere Augenlid fortsetzt und in dasselbe eindringt; ich be-

zeichne es als *Panniculus supramalaris*. Dadurch werden die Lider wie leicht geschwollen und die unteren Lidränder verschwinden fast vollkommen. Bei Gesichtern unserer Länder kommt bekanntlich ja auch ein durch Fettpolster verbreitertes Antlitz vor, aber das Fett sitzt tiefer in der Umgebung des Kau- und des Trompetermuskels. Bei sämmtlichen in Basel anwesenden Samojuden sitzt es dagegen höher, und zwar auf der oberen Ecke des Wagenbeines und steigert dadurch nicht allein die Breite des Gesichtes, sondern macht es gleichzeitig flach.



Ein anderes Merkmal, das bei beiden Knaben und bei dem Mädchen sehr vollkommen entwickelt besteht, ist in einer besonderen Beschaffenheit der Lider. Diese sind durch eine Hautfalte ausgezeichnet, welche entweder ganz oder theilweise die Thränenkarunkel verdeckt. Das, was wir an unsern Augen als innere Augenwinkel bezeichnen, ist bei den erwähnten Mitgliedern der Samojudengruppe hinter einem vorspringenden Haut-

rand verborgen. Er zieht von dem obern Augenlid im Bogen nach der Nase hin und springt klappenartig mit einem concaven Rande gegen die Gesichtsfläche hervor. Die Augenspalte erscheint dadurch schmaler, denn es wird der ganze innere Augenwinkel, der den Thränensee beherbergt, durch diese Hautfalte verdeckt. Ich nenne sie: Randfalte des Lides, *Plica marginalis*. Deniker (N^o 1) beschreibt dieses eigenartige Verhalten der Lider bei Kalmücken, erwähnt jedoch, dass E. Metschnikoff zuerst darauf aufmerksam gemacht habe und zwar bei dem nämlichen Volke. Der russische Beobachter hebt überdies hervor, dass diese Beschaffenheit der Lider bisweilen auch bei dem Westeuropäer vorkomme.

Die obenstehende Figur gibt die Augen des Knaben Otzke in natürlicher Grösse. Vergleicht man damit diejenigen unserer Knaben, so wird der Unterschied unverkennbar. Die Augen erscheinen wegen der *Plica marginalis* kleiner, sind überdies schief gestellt und zwar bei den oben genannten drei Kindern in einem sehr beträchtlichen Grade.

Die Merkmale an Wange und Aug zeigen für sich schon einen bedeutenden Unterschied zwischen den chamæprosopen Rassen des Westens und den chamæprosopen Rassen des Ostens, z. B. den Samojeden.

Was nun die Nase betrifft, so zeichnen sich Ortje, Otzke und Piriptja durch das vollkommene Fehlen eines Gesichtsabschnittes aus, der den Namen „Nasentrücken“ verdient. Zwischen den innern Augenwinkeln und den Wangen herrscht nahezu vollkommene Flachheit, denn die kaum nach Millimetern berechenbare Erhebung ist nicht in Zahlen anzugeben. Die Nase besteht streng genommen also nur aus dem unteren, die Nasenlöcher umgrenzenden Abschnitt, der sich aber auch

nur bis zu einer mässigen Höhe erhebt. Er ist im Ganzen gut geformt, weder das Septum noch die Nasenflügel oder die Nasenspitze sind plump verdickt. Die Nasenflügel sind bei der geringen Höhe flach gelegt und die Nasenöffnungen nicht sagittal gestellt, sondern etwas schief. Wir besitzen kein Maass für diese eben erwähnten Merkmale, es lässt sich nur berechnen, wie sich die Länge der Nase zu ihrer Breite verhält. Die festgestellten Indices wirken am besten durch einen Vergleich, und ich wähle hiefür den Nasenindex des Australiers Bonny, das Ende der Reihe, und denjenigen von Nieja, den Anfang der Reihe.

Nieja	66,0
Iderach	82,3
Otzke	94,2
Piriptja	114,7
Ortje	100
Chada	72,9
Bonny	119,7

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, wie ausserordentlich kurz dieser Gesichtstheil bei den beiden Knaben und dem Mädchen ist. Der Index bewegt sich innerhalb der Zahlen 94 und 114. Schon bei Ortje ist die Nase ebenso breit als lang, Nasenindex = 100; bei dem ausgewachsenen Mädchen Piriptja ist dieselbe schon beträchtlich breiter, Nasenindex = 114,7; freilich noch nicht in dem Grade wie bei Bonny, dessen Nase nahezu um 1 cm. breiter ist als lang, Nasenindex = 119,7. Die Australiernase ist denn auch dadurch ganz besonders hässlich, wie ihre genauere Beschreibung später noch besonders ergeben wird. Es soll jedoch sofort hier darauf hingewiesen werden, dass diese Nase nicht einfach eine Steigerung der bei den erwähnten Samojeden auftreten-

den Form ist, sondern eine gänzlich verschiedene Art. Sie besitzt nämlich einen sehr vollkommen entwickelten Rücken, der ja eben der Samojedennase fehlt. Dass aber gerade in dem letzt erwähnten Umstand ein charakteristisches Merkmal vieler Individuen der Polarvölker hier vorliegt, ergeben Abbildungen von Männern und Frauen in den Reisewerken von Finsch (N^o 3) und Nordenskiöld (N^o 4). Die Breite des Gesichtes und dabei das Fehlen des Nasenrückens ist dort ebenso bemerkenswerth, wie hier bei den beiden Knaben und dem Mädchen. Es liegt darin ein weiterer Beleg für die Annahme, dass bei den hier erwähnten Vertretern der Samojeden die Rassenzeichen, soweit sie mit dem Knochenbau des Gesichtes zusammenhängen, gut ausgeprägt sind. Bezüglich anderer Merkmale verweise ich auf die Beschreibung der einzelnen Personen.

Die Form des Schädels ist bei unsern Samojeden, soweit die an den Lebenden gewonnenen Zahlen entscheiden, brachycephal mit Ausnahme von Chada. Reduzirt man jedoch den Längenbreitenindex um die Zahl zwei, dann rückt ein Theil in die Kategorie der Mesocephalen. Nachdem die Nothwendigkeit dieser Reduction noch keineswegs feststeht, begnüge ich mich zunächst damit, sie in der Rubrik der Indices aufzuführen.

Etwas anders verhält es sich mit der Reduction des Oberkieferindex. Während in der Tabelle alle Samojeden in die Kategorie der Leute mit niedrigem Gesicht, also in diejenige der Chamæprosopie fallen, sobald man den Gesichtsindex berücksichtigt, i. e. Gesichtslänge: Jochbreite, werden durch die Berechnung des Oberkieferindex nach der Messung an den Lebenden mehrere in die Kategorie der Leptoprosopen hinaufgehoben. Dies rührt aus dem schon bei der Beschreibung der Indianer aufgeführten Grunde her; denn die Kategorien dieses In-

dex sind bekanntlich gewonnen bei Ausschluss der Zähne des Oberkiefers am skelettirten Schädel. Verfährt man bei den Samojeden zu dem Zwecke der Reduction auf dieselbe Weise, dann rücken alle, mit Ausnahme von Nieja und Chada, in dieselbe Kategorie der Chamæprospopie, wie bei der Messung des ganzen Gesichtes. Allein diese beiden stehen auch bezüglich des Nasenindex als Ausnahmen da mit einem Index von 66,0 und 72,9 gegenüber Ortje und Piriptja, die einen Nasenindex von 100 und 114,7 aufweisen. Es ist daher für diese Personen die Vermuthung auf fremde Beimischung berechtigt.

Besondere Bemerkungen.

Nieja.

Stirn ziemlich hoch, Stirnhöcker fehlen, die Stirn nach oben verschmälert. Nasenwurzel sehr breit, der Nasenrücken etwas sichtbar. Von der Nasenwurzel geht der Nasenrücken wenig eingesunken zur Nasenspitze, die sehr gut geformt ist, wie überhaupt der untere Theil der Nase eine gute Form aufweist. Die Nasenlöcher sind nicht quer, sondern sagittal gestellt. Die Mundspalte hat eine Breite von 43 mm. Oberlippe etwas vorstehend, Unterlippe zurückgezogen. Von der obern mehr Roth sichtbar als von der untern, die beinahe ganz verdeckt ist. Die Wangenhöcker sehr gross, Wangenbreite sehr bedeutend; von hier aus verschmälert sich das Gesicht gegen das Kinn zu. Die Augen sind schief gestellt, Augenschlitz 31 mm. Das Weisse des Auges hell, nicht gelblich gefärbt. Die membrana tertia gross. Zahnbogen sehr weit; Zahnkronen stark abgerieben, stark cylindrisch. Die Kieferwinkel nicht vorstehend. Form der Ohren sehr gut, nichts abnormes, helix und antihelix gut entwickelt, ebenso Leiste und Gegenleiste.

Iderach.

Stirn mässig hoch, Haare in der Mitte tief hereingewachsen, Augenbrauen stark, weit ausgedehnt, aber wenig dicht. Nasenfort-

satz des Stirnbeins erscheint bei diesem Manne nicht so breit wie bei Nieja. Distanz zwischen innern Augenwinkeln 31. Nasenrücken ziemlich hoch, keinesfalls ist die Nase eingedrückt zu nennen. Das untere Ende der Nase sehr gut geformt. Nasenlöcher sagittal und zwar im höhern Grade als bei der Frau. Mund gut gebildet, Unterlippe etwas vorstehend, viel Roth sichtbar. Die Wangenbeine nicht so hoch wie bei der Frau, folglich die Verschmälerung des Hirnschädels nicht so stark sichtbar. Die Kieferwinkel deutlich sichtbar, doch nicht abstehend. Die ganze Form des Gesichtes hat nicht jenes breite Aussehen wie bei der Frau, sondern steigt mehr gleichmässig herab zu dem vollen breiten Kinn. Die Ohren auffallend klein und wohlgebildet, Ohrläppchen fehlt. Das Gesicht ist von der Sonne gebräunt, Körperhaut hell. Die Samojuden sollen nur Schnurr- und Knebelbart besitzen, Backenbart soll fehlen. In der That hat auch dieser Mann von der Naso-labialfureche angefangen bis zum Ohrläppchen keinen Bartwuchs. Augen ganz wenig schief gestellt, tiefliegend, Cilien vorhanden, mässig lang. Zahnbogen weit. Zähne noch sehr wenig abgerieben. Haar ist gelockt.

O t z k e.

Stirn gewölbt, sowohl im geraden als queren Durchmesser. Die Augenbrauen, hoch hinaufreichend, bedecken ein grosses Feld wie beim Mann, sind aber dünn. Entfernung der beiden innern Augenwinkel enorm gross, 33; entsprechend breit ist auch der Nasenfortsatz des Stirnbeins. Die Augen haben die schiefe Richtung ausgeprägt und sind schlitzförmig. Haut der obern und untern Augenlider geschwellt. Höchst charakteristisch ist die innere Lidfalte, die vom obern Augenlid um den innern Augenwinkel herumzieht. Der Mund hat dicke Lippen, ihre Dicke nimmt vom Ansatz der Nase bis zur Mundspalte allmählig zu. Die mediane Oberlippenfureche ist sehr markirt und tief. Das Kinn hübsch gerundet, zurückweichend. Die Ohren gut geformt, Concha tief, Ohrläppchen fehlt. Farbe der Haut gelblich. Augen glänzend braun wie bei Europäern, ebenso das Weisse.

$$\begin{array}{l} \text{Formel für die bereits durchge-} \\ \text{brochenen bleibenden Zähne} \end{array} \left\{ \begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 2 \ + \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 2 \ + \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{Formel für die noch vorhandenen Milchzähne} \end{array} \begin{array}{r} 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ + \ 1 \ 0 \\ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ + \ 1 \ 0 \end{array}$$

Hand kurz, gut geformt: Finger spitz, Nägel gewölbt, lang; Zeigfinger beträchtlich kürzer als der Mittelfinger, dabei macht es den Eindruck, als ob derjenige der rechten Hand kürzer wäre als derjenige der linken. Puls 84.

Piriptja.

Gesichtsform charakteristisch breit wie bei dem vorerwähnten Knaben, weit ausgelegte Jochbogen und über ihnen die verschmälerte Stirn. Auf den Wangen ist der Panniculus supramalaris stark entwickelt und gegen das untere Augenlid so in die Höhe geschoben, dass es kaum genügend geöffnet werden kann. Offenbar hat er auch die laterale Hälfte des obern Augenlides ausgefüllt, so dass es wie ödematös geschwollen ist. Die äussere Hälfte des Augenschlitzes ausserordentlich eng. Wie bei Otzke ist auch die mediale Lidfalte stark entwickelt. Die Nase ist die kürzeste von allen, Nasenrücken fehlt, Nasenspitze stark in die Höhe geschoben. Mund gross, ähnlich wie bei Otzke; nach unten gegen die Mundspalte nehmen die Lippen an Dicke zu; die mediane Lippenfurchung deutlich. Nasolabialfurchung stärker als bei dem Knaben. Kinn schmal und schön gerundet im Verhältniss zum breiten Gesicht. Ohren klein und zierlich geformt, Concha gross, Läppchen fehlt. Haut im Gesicht den Goldton jugendlicher Brünnetten, am Körper hell. Haare schwarz, glatt, fein, an einzelnen Stellen, besonders an den Spitzen, leicht braunröthlich gefärbt. Auge dunkelbraun, dunkler als bei Otzke. Puls 80.

Ortje.

Ist blatternarbig. Das Gesicht ist von besonderem Interesse, weil das kindliche Alter einige Einzelheiten in viel geringerem Grade entwickelt zeigt. Das Gesicht ist breit, aber gänzlich verschieden von dem Europäischer Kinder. Der über dem Gesichtsschädel aufgebaute Hirnschädel sieht bei Ortje nicht so verschmälert aus wie bei den vorigen, weil die Jochbogendistanz noch nicht völlig entwickelt ist und namentlich die Wangenbeinhöcker noch nicht so ausgeladen sind wie in spätern Jahren; auch fehlt noch das charakteristische Fettpolster auf den Wangenbeinen in jener Stärke wie es die Piriptja zeigt; allerdings sind die ersten Anzeichen davon unverkennbar, wie die Schwellung des obern und untern Augenlides namentlich an der lateralen Seite. Auch hier kommt die Plica marginalis vor. Nasenrücken in der Höhe der Augen völlig fehlend.

Tabelle der absoluten und relativen Maasse.

	Nieja.	Iderach.	Otzke.	Piripija.	Ortje.	Chada.
Alter	ca. 45	ca. 30	ca. 9	ca. 16	ca. 7	ca. 30
Farbe der Augen	braun	blau	braun	braun	braun	braun
" " Haare	grau-schwarz, gerade	braun	schwarz	schwarz, fein	schwarz, gerade	schwarz, fein
" " Haut	dunkel	weiss	gelb	weiss	dunkel	dunkel
Geschlecht	♀	♂	♂	♀	♂	♀
Augenbrauen	sehr schwach	gross, dünn	gross, dünn	gross, dünn	schwach	—
Cilien	fast fehlend	—	—	—	—	—
Länge des Schädels	180	182	172	175	162	188
Breite "	145	150	143	140	137	148
Stirnweite	112	110	104	112	97	114
Ohrhöhe	115	115	121	130	100 (?)	122
Gesichtsbreite	112	117	109	111	93	114
Gesichtshöhe	114	121	100	114	88	113
Obergesichtshöhe	80	76	66	67	62	75
Höhe des Gesichtes bis zur Haargrenze	—	—	161	168	119	180

Höhe des Gesichtes von der Nasenwurzel bis ebenda	—	77	71	72	80
Höhe des Gesichtes von Glabella bis ebenda	—	61	56	53	56
Höhe des Gesichtes von der Kinn- spitze bis zu dem entferntesten Punkt des Scheitels	—	184	220	170	214
Entfernung der Kieferwinkel	—	95	109	92	114
Jochbreite	132	127	137	114	142
Höhe der Nase	53	35	34	34	48
Breite der Nase	35	33	39	34	35
Distanz der innern Augenwinkel	31	33	34	32	33
Breite der Mundspalte	43	—	—	46	—
Längenbreitenindex	80 ₁₅	83 ₁₆	80	84 ₁₅	78 ₁₇
Reduicirter Längenbreitenindex	78 ₁₅	81 ₁₆	78	82 ₁₅	76 ₁₇
Längennohrhöhenindex	63 ₁₈	70 ₁₃	74 ₁₂	61 ₁₇	64 ₁₈
Breitennohrhöhenindex	79 ₁₃	84 ₁₆	92 ₁₈	72 ₁₉	82 ₁₄
Gesichtsindex ¹⁾	86 ₁₃	78 ₁₇	83 ₁₂	77 ₁₁	79 ₁₅
Obergesichtsindex	60 ₁₆	51 ₁₉	48 ₁₉	54 ₁₃	52 ₁₈
Reduicirter Obergesichtsindex	53	44 ₁₅	41 ₁₆	45 ₁₆	46 ₁₄
Nasenindex	66	94 ₁₂	114 ₁₇	100	72 ₁₉

¹⁾ Aus der $\frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbreite}}$ berechnet.

Der Stirnfortsatz des Nasenbeins sehr breit. Auch an den Lippen wiederholt sich die gleiche Erscheinung, die schon bei Otzke hervorgehoben wurde, nämlich wenig Fettpolster an dem Ansatz der Nasenflügel, wodurch die Nase in die Wange gleichsam hineingedrückt scheint. Das Fettpolster vermehrt sich aber gegen den freien Lippenrand zu. Das Kinn ist noch schmal und spitz zu nennen. Die Nasenspitze nach aufwärts wie bei der vorher erwähnten; Lippen und Lippenroth gut entwickelt. Farbe der Haut gelblich; im Gesicht viel heller als am Körper. Haar schwarz, glatt, mässig fein. Augen sehr dunkel, das Weisse völlig rein. Ortje ist gerade im Wechsel der Schneidezähne begriffen, die untern bereits ersetzt; die übrigen Milchzähne ziemlich stark abgerieben. Hand zierlich, hübsch geformt.

Ch a d a.

Classisches Exemplar der oben beschriebenen Gesichtsform, mit der Ausnahme, dass die Nase viel eleganter, europäisch geformt ist. Die Entfernung der beiden innern Augenwinkel kleiner, offenbar weil sich dazwischen der Nasenrücken erhebt. Der innere Augenwinkel ist viel mehr demjenigen unseres Auges entsprechend geformt. Bei Chada ist die untere Lidfurche vorhanden, die nur noch bei Iderach zu sehen war. Die Häufung des Fettpolsters auf dem Wangenbein und der lateralen Hälfte des obern und untern Augenlides ist gering, ebenso wie bei Iderach. Die Augen sind schief gestellt. Gesichtsschädel an Breitenausdehnung den Hirnschädel bedeutend überwiegend. Stirn sehr gewölbt in sagittalem Durchmesser. Das Kinn schmal, wodurch ein grosser Gegensatz zu den breiten Kieferwinkeln und breiten Wangenbeinen entsteht. Mund bei Chada mehr geschlossen, wenig Roth sichtbar, wie sie überhaupt etwas verschlossenes auch in ihrem Charakter hat; sie ist ernst und nimmt wenig Antheil an der leicht erregbaren Neugierde der andern. Hände klein, Zeigefinger kürzer. Ohren gut geformt, Läppchen fehlt. Concha gross.

Weitere Einzelheiten über die Samojedengruppe enthält die Tabelle, in der sowohl die absoluten als die relativen Maasse über Hirn- und über Gesichtsschädel zusammengestellt sind.

Als besondere Ergebnisse verzeichne ich folgende:

1. Die Chamæprosopie sämtlicher Personen, mit einem Jochbreiten-Gesichtsindex von 80,0.
2. Das Fehlen des oberen Nasenabschnittes, des Nasenrückens, bei den am meisten charakteristischen Vertretern.
3. Das Vorkommen einer Lidfalte, die als *Plica marginalis* den innern Augenwinkel bedeckt.
4. Das Vorkommen eines Fettpolsters über dem Wangenbein, *Panniculus supramalaris*.

- 1) *Deniker, J.* Étude sur les Kalmouks. Revue d'Anthropologie. Bd. 12. (1883) Paris.
- 2) *Metschnikoff, El.* Anthropologische Skizze der Kalmücken als Vertreter der mongolischen Rasse. Schriften der kaiserlichen Gesellschaft der Freunde der Naturkunde. Moskau 1876. 4^o. In der 2. Beilage zum XX. Bande.
- 3) *Finsch, O.* Reise nach Westsibirien im Jahre 1876. Berlin 1879. Abbildungen N^o 45 Ostiakenweiber; ebendort Samojede und Ostiak; Abbildung N^o 44 Ostiaken-Männer.
- 4) *Nordenskiöld.* Die Umseglung Asiens und Europas. 2. Bd. S. 84. Tschuktschische Gesichtstypen.

Der Australier Bonny.

Der Zufall hatte es glücklich gefügt, dass gleichzeitig mit den Vertretern eines Polarvolkes ein von der entgegengesetzten Erdhälfte stammender Australier ausgestellt worden war. Die vergleichende Betrachtung war ausserordentlich lehrreich. Physisch und geistig kann man sich die Gegensätze kaum grösser denken, und zwar fiel der Vergleich in letzterer Hinsicht zu Gunsten des Australiers aus. Bonny ist gross, Körperhöhe 1675 mm., hat elegante Bewegungen, voll Elastizität, die Haltung

tadellos. Der ganze Oberkörper ist vortrefflich geformt: Hals und Brust und Arme. Die Muskulatur kräftig, selbst die Beine, welche bei den Australiern sonst durch das Fehlen der Wade meist einen ärmlichen Eindruck machen, waren in diesem Falle gut entwickelt. Die Wade war zwar nicht scharf durch eine starke Entwicklung der Gastrocnemii abgesetzt, wie bei Europäern; diese beiden Muskelköpfe waren nur wenig umfangreich und die Beine im Ganzen etwas (rachitisch) nach aussen gekrümmt, aber trotz dieser Mängel machte die ganze Form keinen unangenehmen Eindruck. —

Der Samojede Iderach dagegen war kleiner, seine Haltung nachlässig, die Bewegungen schwerfällig, und die beiden Knaben machten nicht den Eindruck, als ob sie, erwachsen, einst ihren Stammverwandten an körperlicher Schönheit übertreffen würden. Das Gesicht freilich ist bei dem Australier ausserordentlich hässlich. Erst nach einiger Zeit überwindet man die Ueberraschung ob dieser Fülle von ganz fremdartigen unschönen Formen. Iderach hatte die Eigenschaften seiner Rasse in einem abgeschwächten Grade an sich, insofern als die Nase hoch und schmal, und das Gesicht nicht übermässig breit war. Zieht man jedoch die kleinen Knaben oder das Mädchen Piriptja zum Vergleiche heran, dann wird man freilich auch die Form des Samojedengesichtes hässlich nennen müssen. Allein diese Hässlichkeit ist eine andere minder störende, wenn gleich schwer zu sagen, warum dies so ist. Wahrscheinlich rührt ein Theil dieses unangenehmen Erstaunens bei der ersten Besichtigung der Australier von der dunkeln Farbe her. Haben wir uns daran gewöhnt, dann erst kehrt das Gleichgewicht in unserem Urtheil wieder, und wir sind im Stande, mit der nöthigen Ruhe unsere Vergleiche anzustellen. In der körperlichen Entwicklung stand also die-

ser eine Australier Bonny, sofern man die Gesichtsbildung ausnimmt, entschieden über den in Basel gleichzeitig anwesenden Samojeden. Auch in geistiger Hinsicht bin ich sehr geneigt, dem Australier einen höhern Rang einzuräumen, als den mir bekannten Samojeden. Die Bekanntschaft war freilich flüchtig, und es bedarf noch zahlreicher weiterer Beobachtungen, um einer solchen Ueberzeugung eine grössere Tragweite zu geben. Ich bemerke also ausdrücklich, dass es sich nur um die hier beobachteten Vertreter dieser beiden Völker handelt, denn es wäre sehr wohl möglich, dass Bonny ein besonders begabter Australier gewesen wäre, während die Samojeden zu den Durchschnittsmenschen ihres Volkes gehört hätten. In diesem Falle wäre das Urtheil ungerecht, weil nur Leute derselben Begabung und desselben Bildungsgrades miteinander vergleichbar sind.

Nachdem ich die Bemerkung vorausgeschickt, dass es sich nur um den Vergleich zwischen den obenerwähnten Individuen handelt, darf ich hinzufügen, dass der Australier die Samojeden vor allem in der Beweglichkeit des Geistes übertraf. Er hatte eine grosse Menge europäischer Gewohnheiten angenommen, welche auf eine feine Beobachtungsgabe schliessen lassen. Er ass mit Berücksichtigung europäischer Tischregeln, wobei englische Gebräuche mit besonderer Deutlichkeit zum Ausdruck kamen. Seine Begierden hielt er dabei völlig im Zaum, und mit der grössten Ruhe sah er den Kellner kommen und gehen. Die auf den Tisch gestellten Speisen schienen ihn kaum zu rühren. Wenn er sie nahm und zerlegte und ass, so geschah es ohne jegliche Hast. Er benahm sich dabei ernst, aber ungezwungen und natürlich. Wegen seiner guten Sitten wurde er auch der Zimmergenosse jenes Herrn, der die Expedition führte, und dieser sprach sich besonders günstig über seine

ganze Haltung aus. Er war ferner sehr lenksam, was von den Samojeden durchaus nicht gerühmt wurde. Bonny hatte überdies in verhältnissmässig kurzer Zeit, auf der Fahrt nach Europa, englisch gelernt und sprach es sehr gut; die Samojeden kannten nur ihr Samojedisch. Ich füge nun noch einen Zug bei, der mir erwähnenswerth scheint. Bonny war nicht zu bewegen, seine Photographien den Zuschauern zum Verkaufe anzubieten. Er lehnte jede Zumuthung dieser Art entschieden zurück. Die Samojeden waren dagegen in dem Anbieten einer gedruckten Nachricht über ihre Abstammung und Heimath durchaus nicht zurückhaltend. Ich betone nochmals, dass ich mit diesen Bemerkungen keineswegs die in Basel gesehenen Samojeden unter den Australier Bonny in anthropologischer Hinsicht herab drücken will, sondern ich möchte lediglich die Australier gegen die fast allgemein verbreitete Ansicht besonderer Inferiorität in Schutz nehmen. Sie gelten in geistiger und körperlicher Hinsicht als die tiefstehendsten Menschen, als dem Orang-Utang kaum gleichkommend. Andere Beobachter, welche die Eingebornen verschiedener Gegenden kennen lernten, stellen sie freilich im Gegensatz hiezu sogar höher als die ehemaligen englischen Bauern und verfallen dadurch in das andere Extrem. Es gibt eben auch dort wie in Europa grosse Verschiedenheiten. Die Berichte der Missionäre der zum Schutz der Eingebornen eingesetzten staatlichen Behörden, sowie der Privatpersonen, welche sich um die Hebung dieses Volksstammes bemühten, geben uns vielfache Belege dafür, dass die Australier geistig nicht unvortheilhaft beanlagt sind. Die Kinder in den Missionsschulen, das geht aus den offiziellen Prüfungsberichten der Schulinspektoren hervor, kommen den Kindern weisser Eltern in ihren Leistungen nicht nur nahe, sie übertreffen dieselben in einigen

Fächern, wie Rechnen und Zeichnen zuweilen um ein nicht Geringes. Allein es fehlt, wie es scheint, später an der Stetigkeit. Auch ist es die unüberwindliche Abneigung gegen alle feste Ordnung, welche die Erwachsenen hindert, auf dem einmal glücklich betretenen Pfade fortzuschreiten.¹⁾ Wir haben Beispiele von jungen Männern, welche sich hinreichende Kenntnisse erworben hatten, um Zutritt zu den Regierungsämtern zu erlangen. Sie füllten dieselben eine Zeitlang zur Zufriedenheit aus, dann aber kehrten sie wieder zu ihren alten Gewohnheiten zurück.

Bonny hat mich überzeugt, dass die günstigen Urtheile begründet, und dass die geistige Entwicklungsfähigkeit bei dieser Rasse eine eben so grosse ist, wie bei den Samojeden und den Indianern. Für diese Ansicht bieten neben der Berücksichtigung des geistigen Zustandes die Capacität des Schädels und das Volumen des Gehirns eine ausreichende anatomische Grundlage. Leider war von der in Deutschland befindlichen, aus 3 Köpfen bestehenden Gesellschaft, hier in Basel nur Bonny zu sehen, kurze Zeit früher hatte Virchow auch den andern Mann und das Mädchen, welche gleichzeitig die Rundreise angetreten hatten, beobachtet, und in den Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft seine interessanten Mittheilungen veröffentlicht. Verhandlungen vom 17. Februar 1883. (S. 190.) Uns in Basel blieb also, die andern waren in Köln erkrankt und dort in das Hospital gebracht, nur der eine übrig, aber wie sich Virchow ausdrückt, ein vortreffliches Specimen dieser Rasse. Die zahlreichen Mitglieder der Berliner anthropologischen Gesellschaft, welche in Australien gewesen waren, bestätigten, dass insbesondere Bonny ein wahres Prachtexemplar sei. Diese Zeugnisse sind sehr

¹⁾ Siehe Jung, Emil: Geistige Anlagen der Australneger.

werthvoll, denn man kann sich mit Vertrauen dem Eindruck hingeben, den der Vertreter dieses Naturvolkes auf uns gemacht hat.

Bonny stammt von der Fraser's Insel oder der grossen Sandinsel, welche 15 geographische Meilen lang an der Küste von Queensland sich hinzieht. Sie soll von dem Stamme der Paràmbara bewohnt sein, dem auch Bonny angehörte.

Das Gesicht ist kurz, wie von oben nach unten zusammengedrückt, und weisst einen Index von 74,2 auf; es ist also chamæprosop in einem sehr bedeutenden Grade. Die obere Hälfte liegt wie zurückgeschoben unter die weit vorragende Stirn, deren starke Augenbrauenbogen schon längst als eine charakteristische Eigenschaft dieser chamæprosopen Rasse anerkannt sind. Damit steht in Zusammenhang die tiefe Lage der Augen und das tiefe Einsetzen des Nasenrückens. Die Augen sind dunkel, die Farbe der Bindehaut gelblich. Die Cilien stark und lang, ebenso die Brauen, die Lidspalte horizontal, nicht geschlitzt, und von mittlerer Grösse. ¹⁾ Höchst auffallend ist die Bildung der Nase. Sie ist kurz und dabei in einem ganz aussergewöhnlichen Maasse breit. Nach meiner Messung beträgt ihre Höhe 41 mm., die Breite 49 mm., woraus sich ein Index von 119 berechnet. ²⁾ Diese Nase ist an der Wurzel verhältnissmässig

¹⁾ Ich beschränke mich bei dieser Mittheilung vorzugsweise auf die Schilderung des Gesichtes und Schädels. Obwohl ich glaube, dass auch die Hand und der Fuss werthvolle charakteristische Rasseneigenschaften zum Ausdruck bringen, so fehlen doch bis jetzt alle vergleichenden Vorarbeiten in dieser Richtung.

²⁾ Zwischen den Zahlenangaben Virchow's über Nasenhöhe und Nasenbreite und meinen eigenen Messungen findet sich ein Unterschied von je 4 und 5 mm. Die Differenz in der Höhe erklärt sich leicht. Dort ist die Ansatzstelle des Zirkels durch kei-

schmal, um sich von der Mitte an schnell zu verbreitern, so dass die Nasenöffnungen nicht sagittal, sondern quer liegen. Die Nasenflügel und die Nasenscheidewand sind dabei überdies dicker als bei anderen Rassen, und so wird dieses Organ zu dem eigentlichen Organ der Hässlichkeit. Die Nase der Neger Central- und Südafrika's ist auch breit und kurz und unschön, allein nicht in dem Grade, wie jene des Australiers. Mir macht es den Eindruck, als ob der Sitz der Hässlichkeit des Negers in dem vorspringenden Mund und den wulstigen Lippen läge, also in einem anderen Abschnitt des Gesichtes als bei dem Australier. Eine weitere Eigenthümlichkeit, auf welche Virchow hinweist, ist die dicke Nasenspitze, welche sich etwas nach abwärts senkt, und unter welcher das Septum weit zurückweicht. Bei Bonny ist dieses Verhältniss so ausgebildet, dass die Scheidewand von der dicken Spitze ganz überlagert wird.¹⁾

nen festen Punkt bestimmt; der Nasenindex wird dadurch, wie es sich leicht denken lässt, beeinflusst. Im Ganzen herrscht jedoch soviel Uebereinstimmung, als Virchow einen Index von nahezu 100 (genau 97,7) berechnet, während ich einen Index über 100 erhalten habe.

¹⁾ Bei australischen Männern, die ich im August 1884 in Berlin sah, war dasselbe Verhalten der Nasenspitze ausgeprägt; bei den Frauen und Kindern dagegen nicht. Ich vermuthe darin also kein generelles Rassenmerkmal, sondern ein sexuelles Unterscheidungsmerkmal.

Dieselben Leute hatten alle überraschend schlechte Beine. Die Waden fehlten eigentlich gänzlich. Dennoch ist dieser Mangel wohl kaum als Rassenmerkmal aufzufassen, denn es kommen, so versicherte mich erst jüngst mein verehrter Freund Dr. Beckler, der lange Jahre in Australien gelebt und viel mit den Eingeborenen verkehrt hat, auch Männer mit ganz vortrefflich entwickelten Wadenmuskeln vor.

Der Prognathismus ist bei Bonny nicht auffallend entwickelt, die Lippen sind mässig geschwellt, die Oberlippe ist zwar dick, aber doch nicht in solchem Grade wie bei dem Vollblutneger, und überdies noch in anderer Art. Die Zähne des Oberkiefers greifen weit über die des Unterkiefers vor, und geben dem Profil eine individuelle Besonderheit, welche nach der Untersuchung des in den craniologischen Sammlungen vorhandenen Materials nicht die Regel ist. Gerade bei den chamæprosopen Menschenrassen, und so auch bei den meisten Australiern, passen die Zahnreihen sehr genau aufeinander und wetzen sich deshalb die Zähne sehr stark ab.

Das Kinn ist gerundet, aber doch so modellirt, dass deutlich eine vordere Fläche sich von den Seitenflächen trennt, und auch die Grenze nach der Unterlippe hin als eine tief eingeschnittene Furche auftritt.

Die Wangen haben eine vorzugsweise seitliche Stellung im Gegensatz zu den Samojeden, bei denen dieselbe zum grössten Theil in die Vorderfläche des Antlitzes verlegt ist, wodurch das Gesicht eine enorme Breitenentwicklung erhält.

Was den Hirnschädel betrifft, so berechne ich einen Längenbreitenindex von 76,0. Nimmt man eine Reduction dieses Index vor, wie sie von mancher Seite verlangt wird, so erniedrigt sich derselbe auf 74,0, womit Bonny in die Kategorie der dolichocephalen Chamæprosopie rückte, während er ohne diese Reduction in die Kategorie der mesocephalen Chamæprosopie rangirt. Es bedarf noch weiterer Studien, um zu entscheiden, ob diese Reduction bei allen Individuen nothwendig ist.

Der Kopf ist von einem schwarzen, weichen, leicht gelockten Haar bedeckt. Der Querschnitt der Haare ist nach Virchow durchweg drehrund. Die Haare, welche nach europäischer Art geschnitten und gekämmt

Schädelmaasse,
genommen an dem Australneger Bonny.

Alter	circa 20
Farbe der Augen	braun
„ „ Haare	schwarz
„ „ Haut	Chokoladebraun
Augenbrauen	stark
Länge des Schädels	184
Breite des Schädels	140
Stirnbreite	110
Ohrhöhe	110
Gesichtsbreite	117
Gesichtshöhe	101
Obergesichtshöhe	64
Höhe des Gesichtes bis zur Haargrenze	163
„ „ „ von der Nasenwurzel bis ebenda	73
„ „ „ von der Glabella bis ebenda	57
„ „ Gesamtschädels von der Kinnspitze bis zu dem entferntesten Punkt des Scheitels	200
Entfernung der Kieferwinkel	101
Jochbreite	136
Höhe der Nase von der Wurzel bis zum Ansatz der Scheide- wand an der Oberlippe	41
Breite der Nase	49
Distanz der innern Augenwinkel	29
Breite der Mundspalte	56
Längenbreitenindex	76 ₀
Reducirter Längenbreitenindex	74 ₀
Längenohrhöhenindex	59 ₇
Breitenohrhöhenindex	78 ₅
Gesichtsindex ¹⁾	74 ₂
Obergesichtsindex	47 ₇
Reducirter Obergesichtsindex	39 ₆
Nasenindex	119 ₇

1) Aus der $\frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbreite}}$ berechnet.

sind, lassen eine gut entwickelte Stirn frei, welche senkrecht in die Höhe steigt. Der Bart ist bei dem 19jährigen jungen Mann noch sehr schwach: an der Oberlippe und den Wangen vereinzelte kurze Haare, ebenso an dem Kinn. Das Ohr ist proportionirt und wohlgebildet und zeigt keine inferioren Formen.

Die Farbe der Haut wurde schon in der Tabelle berücksichtigt, ich will jedoch hinzufügen, dass Virchow dieselbe nach der Pariser Farbentafel zwischen 27 und 30, also in der durch Beimischung von braun und braunroth zu schwarz charakterisirten Reihe gefunden hat.

Das Gesamtresultat der rassenanatomischen Untersuchung geht also dahin: Bonny's Haut ist dunkel mit überwiegend brauner Nuance, ausgezeichnet durch glattes weiches Haar, gute kräftige Entwicklung des Körpers, mesocephalen Hirnschädel, chamæprosope Gesichtsförm, versehen mit einer Form der Nase, die breiter als lang, dem Gesicht der Lebenden einen typischen Rassencharakter verleiht.

Kalmücken der Klein-Doerbeter Horde in Basel.

Von J. Kollmann.

Im September dieses Jahres hielt sich in dem Basler zoologischen Garten eine Kalmückenschaar auf, an der ich Schädelmessungen angestellt habe. Ehe ich diese und die damit verbundenen Beobachtungen mittheile, möchte ich meiner besonderen Freude darüber Ausdruck geben, dass die Kenntniss ferner Völker durch gelegentliche Vorführung charakteristischer Vertreter so bedeutend gefördert wird. Wie sehr damit ein Bedürfniss des Publikums befriedigt wird, beweist die rege Theilnahme und das ungeschwächte Interesse, das es allen diesen Schautellungen entgegenbringt. Dass damit aber auch die wissenschaftliche Seite der Ethnologie und der Rassenanatomie einen beträchtlichen Gewinn und neuen Anstoss erhält, das zeigt sich darin, dass an vielen Orten diese Vertreter fremder Rassen auf das eingehendste studirt werden.

Es ist schon längst kein Zweifel mehr, dass die Anatomie der Menschenrassen von Fachleuten ebenso in die Hand genommen werden muss, wie irgend ein anderer Zweig der beschreibenden Naturwissenschaften. So viel werthvolle Mittheilungen wir auch den kühnen Forschungsreisen verdanken, welche reiche Kunde von allen Seiten über die Völker gebracht: die ins Einzelne gehenden

Studien werden dennoch unerlässlich. Für die in den Laboratorien arbeitenden Gelehrten bleiben also diese ethnologischen Wanderausstellungen von dem allerhöchsten Werthe. Herrn Hagenbeck aus Hamburg, und all jenen, die uns die fremden Rassen vorführen, gebührt also auch von Seiten der anatomischen Wissenschaften ganz besondere Anerkennung. Ich für meinen Theil freue mich sehr, an dieser Stelle auch dem Direktor des zoologischen Gartens in Basel, Herrn Hagmann, für manche Erleichterungen danken zu können. Sein Einfluss auf die begleitenden Personen hat die Ausführung der umständlichen Messungen wesentlich gefördert.

In einem grossen Gehege hatte die Kalmückentruppe ihre drei Kibitken aufgeschlagen. In dieser Niederlassung ging sie ungestört von den Zuschauern ihren Lebensgewohnheiten und Gebräuchen nach, als befände sie sich zu Hause bei der „Klein-Dörbeter Horde“, östlich der Wolgamündung. Da sassen die Weiber, entweder vor ihren kegelförmigen mit Filz überdeckten Kibitken, in rothen oder blauen Kleidern, die fast nie fehlende Pfeife rauchend, oder es fand ein allgemeiner Aufbruch statt, bei dem alle geschäftig die Zurüstungen zur Wanderung trafen. Die Kibitken wurden abgebrochen und auf die niederknieenden Kameele verladen. Männer und Weiber und Kinder bestiegen die hochbepackten Lastthiere und unter Voranritt zweier Gellongs oder Priester setzte sich die Karawane in Bewegung: ein Reiter mit der heiligen Fahne voraus, dann in buntem malerischem Aufzug die Kameele mit ihrer lebendigen Last, Reiter auf den kleinen Steppenrossen, die Stuten, Füllen und Schafe hinterhertreibend. Das Aufschlagen des neuen Lagers, das Saitenspiel und der Tanz, bei dem die Kör-

per sich neigen und wiegen, und die Arme in graziöser Hebung und Senkung abwechseln, bieten ein mannigfaltiges Leben eigenster Art, dem die Zuschauer mit steter Aufmerksamkeit folgen.

Von den anwesenden Kalmücken wurden alle Männer, und die meisten Frauen und Kinder gemessen, im Ganzen 19 Individuen. In einer Gesamttabelle sind die absoluten und relativen Maasse zusammengestellt.

Das rassenanatomische Bild, das sich aus den Zahlen ergibt, ist nicht minder auffallend, als der erste Eindruck, den die Repräsentanten dieser Steppenvölker auf jeden Beschauer machen. Gegenüber unsern europäischen Gesichtsformen erscheinen jene der Kalmücken als etwas ganz Verschiedenes, und es kann kaum ein Zweifel darüber auftauchen, dass diese sicht- und greifbaren Unterschiede auch nach einer streng wissenschaftlichen Methode bestimmbar seien.

Dennoch stösst dies auf unerwartete Schwierigkeiten und jede solche Messungsreihe darf nur als ein kleines Bruchstück betrachtet werden, um das zunächst erreichbare für die Zukunft, d. h. für umfassendere Arbeiten festzuhalten.

Körperhöhe.

Nach den vorhandenen Individuen zu urtheilen, ist die Körperhöhe der Kalmücken gering zu nennen, sobald man die hohen Stiefelabsätze in Abzug bringt, welche hauptsächlich im Innern der Stiefel sitzen. Der Stiefel hat nämlich zwei Absätze, einen äussern von ca. 2 cm. Höhe, und einen innern, der ca. 5 cm. Höhe aufweist und die Form eines Keiles besitzt. Die Ferse steht also sehr hoch, und zwingt Männer wie Weiber zu einer geraden Haltung, namentlich zu einer starken Einwärtswölbung der Lendenwirbelsäule. Man erklärt als Haupt-

zweck dieser hohen Absätze: Schutz gegen das Hängenbleiben im Steigbügel. Offenbar kann in Folge der Stellung der Ferse nur die Fusspitze bis an den Zehenballen in den Bügel hineingelangen. Bei allen Individuen, welche noch die ächten Stiefel trugen, wurden 70 mm. von der Körperhöhe in Abzug gebracht.

Es ergibt sich nun folgende Körperhöhe:

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Neun Männer	1487	1672	1465
Vier Weiber	1475	1587	1425

Diese Kalmücken sind also Leute von kaum mittlerer Grösse, jedoch von kräftiger Muskulatur. Die Brust ist breit und gut gebaut. Die Knochen kräftig, die Gelenke dünn, die Bewegungen, wie namentlich der Tanz zeigte, leicht, bei den Frauen nicht ohne Anmuth.

Mit dieser geringen Körperhöhe stimmt die Kleinheit der Hände und Füsse überein. Umrisszeichnungen, verglichen mit den Händen unserer Männer, zeigen, dass nicht allein die Hände klein sind, sondern dass auch ganz bestimmte unterscheidbare Eigenschaften bestehen. Ich muss jedoch selbst den Versuch unterlassen, dieselben zu schildern; denn dazu bedarf es vor Allem der Feststellung einer bestimmten Methode, um die rassenanatomischen Merkmale an der Hand durch Zahlen ausdrücken zu können. Dafür fehlen aber alle Vorarbeiten. Ich begnügte mich also damit, vorerst einiges Material in dieser Hinsicht zu sammeln.

Die Farbe der Augen

ist bei den meisten dunkelbraun, und zwar ist es ein tiefer Farbenton, nicht vielleicht ein hellbrauner, der so häufig bei Europäern vorkommt. Ein Mann hatte graue Augen, er ist der 4. der Gemessenen (Mu Kurneef). Graue Farbe ist, nachdem die überwiegende

Zahl der Individuen dunkle Augen hat, ein deutliches Zeichen, dass in die Dörbeter Horde schon Elemente anderer Rassen eingewandert sind.

Die Farbe der Haare

ist bei der Mehrzahl der Individuen schwarz, und nach einem Kind von 4 Monaten zu urtheilen, herrscht diese Farbe schon in frühester Jugend. Keine braune Nuance ist zu bemerken, sobald ein Individuum reine Complexion erkennen lässt, wie dieses Kind und einige Erwachsene. Jedoch ist wohl zu beachten, dass auch helle Nuancen vorkommen. So haben Irutschin, ein Knabe von 5 Jahren, Basan von 1½ Jahren: hellbraune Haare, bei dem 8jährigen Mädchen Waran und dem 9 Monat alten Santschi sind sie braun; bei dem Priester Scharra Kodeef sind sie braun-schwarz und der Bart hell, Mu-Kurneef hat schwarze Haare und hellen Bart. Ich glaube, dass alle diese helleren Haarfarben auf die Einwanderung fremder Rassenelemente zurückgeführt werden müssen.

Die Augenbrauen sind wie die Haare in der Mehrzahl dunkel, dabei dünn, steigen aber hoch hinauf, was der Umgebung des Auges zu den schon vorhandenen Eigenthümlichkeiten ein ganz bestimmtes Gepräge gibt.

Die Haare sind in der Jugend weich, dünn, leicht gelockt, und werden erst später gerade, dick und straff wie bei den Indianern.

Die Haut

hat einen gelb-röthlichen Ton, der namentlich im Gesicht das Roth des Blutes leicht hindurchschimmern lässt und damit eine angenehme frische Färbung erhält. Das ist namentlich bei den Frauen der Fall. Die übrige Körperhaut erinnert in ihrer Farbe an die der Indianer. Maassgebend für diese Angabe ist namentlich das 4monatliche

Mädchen Buwe (N^o 10 der Tabelle), das den nämlichen gelben satten Ton der Haut besass, wie die Indianer.

Allein auch bei diesem Rassenmerkmal ist wohl zu beachten, dass es bei den 19 Individuen durchaus nicht gleichmässig, sondern bei dreien entschieden heller ist, und dass diese helle Farbe jene unserer Landsleute von heller Complexion erreicht.

Die Gesichtsform.

Bei der überwiegenden Zahl der Individuen ist die Gesichtsform breit und nieder, d. h. die Entfernung der Jochbogen ist im Verhältniss viel grösser, als die Entfernung von der Nasenwurzel bis zu dem untern Rand des Kinns. Der sog. Gesichtsexergibt Chamæprosopie, und zwar ist dieselbe bei dieser Kalmückenschaar so stark und so häufig, wie nur selten in Europa.

Da sind Jochbogendistanzen wie folgt:

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Neun Männer	142,5	154	138
Vier Weiber	138	143	134
während die Gesichtshöhe			
bei neun Männern	118	124	111
„ vier Frauen	112	116	110

beträgt. Diese Jochbogendistanzen bedingen nun bei Männern wie Frauen auffallend breite Gesichter und entsprechende Gesichtsexergibt, welche in der Gesamttabelle unmittelbar untereinander stehen. Keines der Individuen erreicht jene Indexzahl 90, welche die schmale und hohe Gesichtsform andeutet. Dem chamaeprosopon Gesichtsexergibt entspricht vollkommen der reducirte Obergesichtsexergibt, der sich ebenso gut mit den Maassen an dem macerirten Schädel vergleichen lässt, wie der Gesichtsexergibt selbst. ¹⁾

¹⁾ Siehe hierüber noch die Bemerkung, welche der Gesamttabelle beigedruckt ist.

Diese Breite des Gesichtes, welche uns mit Recht fremdartig erscheint, bezeichne ich als asiatische Form der Chamæprosopie. Sie ist durch die Konstruktion der Knochen bedingt, und die Weichtheile haben daran nur geringen Antheil. Mit dieser Chamæprosopie stehen die übrigen Merkmale in anatomischer Uebereinstimmung (in Correlation), wie z. B.

die kurze Nase.

Ihr Rücken ist breit und tief eingebogen, ja bei den am meisten charakteristischen Vertretern ist er nur durch eine ganz leichte Erhebung angedeutet, und bei Kindern fehlt er vollkommen. Wie die Gesichtsform an diejenige der Samojuden erinnert, so ganz besonders auch der Bau der Nase, von der, streng genommen, nur der untere die Nasenlöcher umrahmende Theil entwickelt ist. Bei Frauen und Kindern ist dies in noch höherem Grade der Fall, bei Männern hebt sich der Nasenrücken wenigstens etwas aus der platten Gesichtsfläche empor. Das untere Nasenende ist jedoch keineswegs plump zu nennen wie bei den Australiern, es ist vielmehr klein und würde kaum hässlich erscheinen, wenn die Spitze nicht in die Höhe gestellt wäre und dadurch die Nasenöffnungen frei lägen. Einige Individuen haben jedoch Nasenformen, welche für sich betrachtet, vollkommen denjenigen europäischer Langgesichter gleichen. So hat z. B. Frau Buwa (N^o 14 der Tabelle) eine feingeformte Adlernase, bei Obuschet (N^o 19 der Gesamttabelle) ist die Nase gerade, also nicht platyrrhin weder von Ansehen noch von Index. Hier bestehen also Unterschiede, welche volle Beachtung verdienen.

Die Knochen der Ober- und Unterkiefer

sind, wie schon aus den obigen Bemerkungen hervorgeht, in ihrer ganzen Anlage breit, und die Wangenbeine in

die Gesichtsfläche so vorgeschoben, dass sie nach der Nase die höchsten Punkte darstellen. Ein Fettpolster, Panniculus malaris erfüllt dann die Gegend an dem Wangenbein, so dass bis zur Nase nur eine ganz geringe Modellirung entsteht. Dadurch kommt jene überraschende Plattheit zu Stande, welche das Antlitz zu einer gerundeten Scheibe macht, in welche nur die geschlitzten Augen, die beiden Nasenlöcher und die rothen Lippen eine Unterbrechung bringen.

Der Unterkiefer hat kurze Fortsätze, wie bei allen chamæprosopen Rassen; seine Winkel sind etwas nach aussen gebogen, der Musculus masseter stark, allein trotzdem bleibt der Joehbogen doch der am meisten von der Mittellinie abstehende Theil des Gesichtes.

Prognathie ist selten, bei den meisten Individuen herrscht Meso- und Orthognathie; die Zahnreihen passen dabei sehr vollkommen aufeinander. Es findet dadurch eine starke Abnutzung der Zahnkronen statt, wie eine solche bei den niedern Gesichtsformen häufiger vorkommt als bei den hohen. Trotz der Chamæprosopie ist der Mund nicht gross, die Lippen nicht verdickt, sondern dünn.

Die Umgebung des Augapfels

zeigt bei sehr vielen asiatischen Völkern bestimmte Rassenmerkmale. Die Lidspalte ist klein, schief gestellt, und besitzt jene mediale Lidfalte, Plica marginalis, die ich schon bei den Samojeden genau beschrieben habe, und die bei den Kalmücken in den verschiedensten Entwicklungsstufen zu beobachten war. Sie war schon bei dem 4monatlichen Kinde vorhanden, und kehrte in jedem Alter und Geschlecht wieder. Bei ein Paar Individuen fehlte sie.

Die Distanz der innern Augenwinkel ist gross. In

der Gesamttabelle ist sowohl diese als jene des äussern Augenwinkels angegeben, um allmählich für spätere vergleichende Rassenstudien ein Zahlenmaterial zu erhalten. Von einigem Interesse ist aber schon jetzt die Distanz der innern Augenwinkel insofern, als sie die Breite des Nasenrückens und des Processus nasalis ossis frontis beurtheilen lässt. Ich gebe in den folgenden Zahlen das Mittel und die Extreme für die Männer und Frauen.

Distanz der innern Augenwinkel:

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Neun Männer	34,3	39	28
Vier Frauen	34,0	35	33

Die Ohrmuschel

ist wohlgebildet, klein, das Ohrläppchen allerdings wenig entwickelt, allein die übrigen Einzelheiten vortrefflich modellirt. Helix und Antihelix, Tragus und Antitragus, sind zierlich geformt und zeigen keine plumpen Umrisse.

Die Untersuchung sowohl des Gesichtes im Ganzen als der einzelnen Theile ergibt eine sehr grosse Uebereinstimmung der Formen. Die Ausnahmen sollen später hervorgehoben werden. Sie sind wenig zahlreich, und das ist wohl der Grund, warum selbst nach längerer Bekanntschaft der Eindruck vorherrscht, als ob alle Individuen derselben Rasse angehörten. Die Untersuchung des Hirnschädels lehrt aber, dass diese Voraussetzung durchaus nicht zutrifft; die Längenbreitenindices sind verschieden, wie die folgende kleine Zusammenstellung aufweist.

In ihr sind die Längenbreitenindices des Kopfes L. B., und die Längenbreitenindices des Schädels, der sog. reducirte Index R. L. B. nebeneinandergestellt. Welcher Ansicht man auch bezüglich eines Unterschie-

Tabelle I.

		L. B.	R. L. B.	Metschnikoff. L. B.
1. Mukaben Bebeef.	♂	82 ₁₆	80 ₁₆	
2. Santschi Beliktscheef . . .	♂	81 ₁₉	79 ₁₇	
3. Mukaben Imkeef	♂	76 ₁₇	74 ₁₇	
4. Mu Kurneef	♂	86 ₁₁	84 ₁₁	
5. Dawala Urubtschiroff . . .	♂	79 ₁₀	77 ₁₀	
6. Otschir Mijujeff	♂	79 ₁₀	77 ₁₀	
7. Sumjan Adutschieff	♂	80 ₁₁	78 ₁₁	
8. Scharca Kodeef	♂	83 ₁₃	82 ₁₃	
9. Dschirgal, Frau v. Ubusche	♀	85 ₁₃	83 ₁₃	
10. Buwe (Kind)	♀	83 ₁₉	81 ₁₉	81 ₁₈ mittlerer
11. Kermen	♀	77 ₁₄	75 ₁₄	[Index.
12. Kuka	♀	80 ₁₅	78 ₁₅	
13. Santschi (Kind)	♂	84 ₁₇	82 ₁₇	
14. Buwa, Fr. d. Santschi (N ^o 2)	♀	84 ₁₄	82 ₁₂	
15. Irutschin (Kind)	♂	87 ₁₀	85 ₁₀	
16. Basan „	♂	88 ₁₈	86 ₁₈	86 ₁₇ kürzester
17. Wara „	♀	81 ₁₈	79 ₁₈	[Index.
18. Baltka „	♂	77 ₁₄	75 ₁₄	
19. Obuschet	♂	73 ₁₇	71 ₁₇	71 ₁₆ längster
				[Index.

des von Kopf- und Schädelindex sich anschliessen möge, ob Reduktion stattfinden solle oder nicht, und wenn ja, bis zu welchem Grade, gleichviel, die Uebereinstimmung der Schädelform fehlt. Neben der allerdings überwiegenden Zahl der Kurzköpfe finden sich auch drei Mesocephale und ein langköpfiger Kalmücke. Von dem Hirnschädel lässt sich leider nur der vordere Theil genauer studiren, denn an dem Lebenden liegt eben nur die Stirn frei. Wir müssen uns also mit diesem plastisch so bedeutenden Theil des Craniums begnügen. Die Stirn ist nun bei den charakteristischen Vertretern

der asiatischen Breitgesichter platt, fast ohne jede Modellirung, welche sonst durch die Arcus superciliares, durch die Stirnhöcker, die dazwischenliegende Fläche und die Schläfenlinie bedingt wird. Haut und Fett verdecken z. B. vollkommen den Verlauf der letzteren. Selbst für den tastenden Finger ist es schwer, an ihr die Stelle für die Abnahme der Stirnbreite zu fixiren. Die in der Gesammttabelle angegebenen Maasse sind also nicht absolut genau, aber sie können wenigstens dazu dienen, den Ausdruck „breit und platt“ zu präzisiren.

		Mittel.	Maximum.	Minimum
Stirnbreite:	Männer	111	115	104
	Weiber	113	115	112

Bei drei Individuen ist die Stirn nicht platt, sondern gewölbt, wir haben also eine andere Configuration des Knochens vor uns, welche keinesfalls zufällig ist. Wie im Ganzen, so deuten auch im Einzelnen die Zahlen auf verschiedene Schädelformen unter den Kalmücken. Metschnikoff (N^o 4) traf ebenfalls langköpfige Individuen unter ihnen. Ich komme also zu dem Ergebniss, dass es eine asiatische chamæprosope Dolicho-, Meso- und Brachycephalie gibt, und dass diese drei Formen sämmtlich unter den Leuten der Klein-Dörbeter Horde vertreten waren. Zum Unterschiede von den europäischen Lang-, Mittel- und Kurzköpfen nenne ich jene Formen die asiatischen, denn sie sind durchaus verschieden von jenen Rassen, welche unter derselben anatomischen Bezeichnung bei uns, im Herzen Europas aufgeführt werden. Die einen haben die europäische Varietät der chamæprosopen Formen, die anderen eben eine andere, die asiatische. Die Zoologie kennt genug parallele Erscheinungen: Repräsentanten

ein- und derselben Spezies, welche in einem andern Gebiet bei völliger Identität aller Hauptcharaktere dennoch in secundären Merkmalen differiren, nennt sie vikarirende Spezies, oder vikarirende Subspezies.

Die Rassenanatomie zwingt uns zu ähnlichen Unterscheidungen auf Grund secundärer Merkmale. In Europa wie in Asien gibt es Lang-, Mittel- und Kurzschädel. Hier wie dort sind sie verbunden entweder mit breitem, oder mit schmalem Gesicht. Dennoch sind diese beiden grossen Kategorien in secundären Merkmalen so verschieden, dass selbst dem unbefangenen Beobachter eine grosse trennende Kluft auf den ersten Blick unzweifelhaft ist. Es scheint mir nun am zweckmässigsten, diese beiden Kategorien vorerst durch geographische Namen zu trennen, obwohl sie durchaus nicht geeignet hiefür sind; denn die Gebiete der europäischen Rassen fallen, wie Jedem bekannt ist, und wie ich schon einmal ausgeführt habe (N^o 7), durchaus nicht mit den geographischen Grenzen der Kontinente zusammen. Das nämliche gilt auch für die übrigen Rassen, welche Afrika, Amerika oder die Inseln bewohnen. Jede Rasse greift weit in das benachbarte geographische Gebiet hinüber. Dennoch ist ein geographischer Name einem ethnologischen vorzuziehen, weil er weniger Missverständnisse hervorruft; denn wir sind schon längst überzeugt, dass die Grenzen der Kontinente keine Scheidewand für Fauna und Flora sind. Die Geschichte des wanderlustigsten aller Wesen, des Menschen, hat uns schon längst gelehrt, dass für ihn weder die Ozeane noch die Gebirge ein Hinderniss für Verbreitung waren, und dass er schon in seinem Urzustande den Wanderstab ergriff, und mit unerschütterlicher Ausdauer alle Schwierigkeiten rings auf der ganzen Erde siegreich überwunden hat. Es dürfte also nach all diesen Vorstellungen, die unserem

Geist tief eingeprägt sind, kaum zu tiefgehenden Missverständnissen führen, wenn ich folgendes Schema aufstelle, um die Rassenunterschiede innerhalb der beiden Kontinente anzudeuten.

Europäische Menschenrassen.

Schmal- gesichter mit	langem Hirnschädel.
	mittellangem „
	kurzem „
Breit- gesichter mit	langem Hirnschädel.
	mittellangem „
	kurzem „

Thatische Menschenrassen.

Schmal- gesichter mit	langem Hirnschädel.
	mittellangem „
	kurzem „
Breit- gesichter mit	langem Hirnschädel.
	mittellangem „
	kurzem „

Es sind hier wie dort dieselben Züge, aber mit anderer Schrift geschrieben. Die Schmalgesichter unter den Japanesen und Chinesen sind in den Grundeigenschaften dieselben, wie die Schmalgesichter bei uns, aber sie sind durch secundäre Merkmale deutlich von einander geschieden. Und diese sind sowohl am Schädel, besonders aber an den Weichtheilen ausgeprägt. Dasselbe ist mit den Breitgesichtern der Fall.

Die Thatsache, dass unter den Kalmücken Dolicho-, Meso- und Brachycephalen vorkommen, ist auf den ersten Augenblick etwas verwirrend für Alle, die von der Rassenanatomie eine kurze Auskunft über eine ethnologische Einheit erwarten. Man vermuthet doch zunächst, dass die Klein-Dörbeter Horde ebenso von einer einzigen Menschenrasse abstammen müsse, wie sie ja auch eine wohlumgrenzte ethnologische Einheit darstellt. Diese Voraussetzung ist aber falsch. Die ethnologische Einheit kann bestehen trotz Verschiedenheit der Abstammung. Ein Volk, ein Stamm oder eine Horde ist, so weit bis jetzt in Europa und Asien die Untersuchung gezeigt hat, stets aus den Nachkommen meh-

rerer Rassen aufgebaut. Die successive Einwanderung mehrerer Rassen in eine in frühester Zeit ethnische Einheit ist schon so weit gediehen, dass in jedem noch so entlegenen Gebiet die Nachkommen mehrerer Rassen in politischer und sprachlicher Gemeinschaft neben einander leben. Die Belege hiefür sind überall zur Hand und von mir schon in grosser Zahl aus fast allen Gebieten Europas und aus allen Zeitepochen beigebracht worden. Aus Asien bringe ich hier nur solche Belege, die mit der Verbreitung mongolischer Völker in Zusammenhang stehen. Sograff (1) bemerkt, dass die von Malijew an Wogulen im Gouvernement Perm angestellten Untersuchungen zeigen, wie dieser finnisch-mongolische Stamm schon fremdes Blut in sich aufgenommen habe. Die Meschtscheräken haben unter 49 Individuen 4 dolichocephale, 11 meso- und 34 brachycephale Leute. (2) Malijew (3) unterscheidet bei den Baschkiren zwei verschiedene Rassen. Die einen haben mongolisches Aussehen (er meint damit Chamaeprosopie), die andern haben kaukasische Gesichtsform, schmales Gesicht, Adlernase, hohen Wuchs, sind also leptoprosop. Also selbst die Baschkiren-Horden bestehen schon nicht mehr aus den Abkömmlingen einer einzigen Rasse. Diese Erfahrungen bestätigt Sommer. (5) Unter 74 Soldaten der einheimischen Reiterei sind

4	Mesocephale, Index von . .	75,0—77,7
20	Brachycephale, Index von .	80,0—83,3 und
42	„ „ über	83,3.

Bei diesen Indices hat keine Reduction stattgefunden. Die obigen Zahlen bedeuten also den Kopfindex der Lebenden. Die Reduction würde die Mesocephalen auf die Höhe der Langköpfe hinauf heben und die Kurzköpfe von 80—82 nach der Kategorie der Mesocephalen hin verschieben. Wer den Messungen misstrauen wollte,

den erinnern Sommier's Angaben daran, dass dunkle und helle Augen vorkommen, und zwar darunter nicht weniger als 17 Individuen mit grauen Augen! —

In welcher Periode menschlicher Geschichte dieses Durcheinanderlaufen der verschiedenen Rassen begonnen hat, lässt sich bis jetzt weder für Europa, noch für Asien, noch für irgend einen andern Welttheil feststellen. Es ist jedenfalls schon unendlich lange her, dass diese Penetration stattgefunden hat. Unsere Pfahlbauten liefern z. B. Schädel aller europäischen Rassen. Aber nicht nur im Herzen Europa's besteht schon lange dieser Zustand, sondern auch hoch oben an der nordöstlichen Grenze. In der Nähe des Ladoga-Sees wurde tief in einem Torfmoor begraben, eine Ansiedelung gefunden, (6) welche lange vor der Metallzeit existirt hatte. Die Schädel gehören zwei verschiedenen europäischen Rassen an! — Es ist also kaum zu hoffen, dass man irgendwo noch Gebiete entdecke oder Gräber, in welchen die ethnische Einheit mit der Abstammung sämtlicher Glieder von einer und der nämlichen Rasse zusammenfällt. Immer ist schon die Einwanderung verschiedener Rassen nachweisbar. Dennoch lässt sich die unverkennbare Rassengleichheit vieler Individuen innerhalb der ethnischen Einheit wohl erklären, ebenso wie die Rassenanatomie auch im Stande ist, die sog. nationalen Unterschiede in der körperlichen Erscheinung grosser oder kleiner gentilicischer Gruppen aufzudecken.

Die Kalmückenschaar zeigt trotz der Zusammensetzung aus mindestens drei verschiedenen Rassen deshalb eine so grosse Uebereinstimmung, weil eine beträchtliche Zahl der Individuen ein und derselben Rasse angehört. Neun Individuen sind kurzköpfig und überdies haben fast alle ein breites Gesicht. Bei den oben-erwähnten Baschkiren ist es ähnlich. Unter den 74 Sol-

daten sind Lang- und Kurzköpfe, helle und dunkle Augen, breite und schmale Gesichtsformen, aber wohl mehr als 70 % sehen sich vollkommen gleich, weil die brachycephale Chamaeprosopie überwiegt.

Es lässt sich nun zeigen, dass in jeder gentilischen Gruppe eine bestimmte Rasse in der Uebersahl vorhanden ist. Diese eine Rasse gibt dem Stamm das ethnologische und anthropologische Gepräge. Unser Auge nimmt aber zunächst die Uebereinstimmungen wahr, die häufig wiederkehren, die Ausnahmen werden unterdrückt, denn sie verursachen einen seltenen Reiz auf unsere Netzhaut. Nach dem häufiger wiederkehrenden Eindruck bildet sich eben das Urtheil. Erst genauere Untersuchung deckt den wahren Sachverhalt auf.

Wer also von dem ersten Eindruck geleitet, die Kalmücken für die Abkömmlinge einer einzigen Rasse hält, erkennt nur einen Theil des Sachverhaltes. In Wirklichkeit ergibt sich folgendes:

- 1) Die Kalmücken sind wie die Baschkiren aus mehreren Rassen zusammengesetzt.
- 2) Die kurzköpfigen Breitgesichter sind aber in der Mehrzahl vorhanden.
- 3) Diese vorherrschende Form der Chamaeprosopie ist eine besondere, von der europäischen verschiedene. Sie kann als asiatische Form bezeichnet werden.

Dieses Resultat der Rassenanatomie sollte nach meiner Meinung auch für die Ethnologie und die Linguistik einiges Interesse bieten. Denn es lässt begreifen, dass mit der Aufnahme mehrerer Rassenfragmente in eine und die nämliche ethnische Einheit auch Fragmente von Sprachen, Sitten und Vorstellungen mit einwandern konnten und mussten. Dabei zeigt sich, dass

diejenige Rasse, welche am zahlreichsten vertreten ist, der Nation, dem Stamm, der Horde das rassenanatomische Gepräge verleiht.

Zu einer weiteren Begründung des oben mitgetheilten füge ich hier noch die Angaben über die einzelnen Individuen der Kalmückenschaar an:

1. Mukaben Bebeef. Das Gesicht gleicht einer Scheibe, in welcher nur die schiefstehenden geschlitzten Augen, Nasenlöcher und der Mund hervortreten. Die Lidspalte ist eng, sehr wenig geöffnet. Cilien und Augenbrauen schwach, Haare schwarz, dicht, stark, nahezu wie die der Indianer. Bart nur etwas an der Lippe sprossend. Der Mann ist klein und hübsch. Die Plica marginalis sehr stark, sie erstreckt sich weit über das obere Augenlid hin. Das Ohr klein, Muskulatur kräftig, die Gelenke schmal und zierlich, die Hand breit und kurz. Die Stirn breit, platt, senkrecht in die Höhe steigend, die Crista temporalis unter Haut und Fett völlig begraben, ohne Arcus superciliares. Die Nase hat einen leicht erhobenen Grat, die Spitze ist erhöht, die Nasenlöcher schief gestellt.

2. Santschi Beliktscheef. Das Gesicht sehr verschieden von demjenigen Mukaben's. Es gleicht mehr demjenigen der so schneidig aussehenden Ungarn. Die Stirn ist gewölbt, der Nasenrücken gerade, die Spitze nach abwärts gesenkt. Die Augen sind gross, nicht geschlitzt, die Lidspalte weit geöffnet. Cilien gut entwickelt, Augenbrauen hoch und dünn. Bart nur an der Oberlippe und von hellbrauner Farbe. Dieses Gesicht ist zwar auch breit, allein doch in ganz anderer Weise modellirt. Das Kinn spitz. Crista temporalis ebenfalls stark bedeckt. Die Haare straff, doch nicht so stark wie bei Mukaben. Die Nasenlöcher schief gestellt. Das Ohr gross und platt. Muskulatur kräftig, auch diejenige der Wade.

3. Mukaben Imkeef. Sein Gesicht gleicht N^o 2. Die Stirn gewölbt, nicht platt. Die Wangenhöcker sehr stark, das Kinn verschmälert. Nase gerade, Nasenrücken nicht hoch, doch deutlich modellirt. Brauen kräftig, ebenso die Cilien. Haare straff und stark. Schnurrbart schwach, Bartwuchs noch gering. Durch die gelbe Gesichtshaut dringt die Wangenröthe, wodurch ein frischer goldgelber Ton entsteht. Die Muskulatur kräftig, die Schultern

wie bei den vorigen breit. Die Lidspalte ziemlich gross, die Plica marginalis nur theilweise vorhanden, sie lässt den inneren Augenwinkel frei.

4. Mu Kurneef. Gesicht ausserordentlich breit. Die Jochbogendistanz beträgt 145 mm. Stirn breit, platt. Nasenrücken in dem oberen Abschnitt der Nase breit und wenig vortretend, unterer Abschnitt stark aufgestülpt. Die Nasenöffnungen liegen quer. Bart stark, hellbraun, auch der Backenbart entwickelt. Die Plica marginalis wenig entwickelt, Lidspalte sehr eng, doch wenig schief gestellt. Haut hell, Augen hell, Haar schwarz, doch gelockt. Breite Brust, kräftige Muskulatur, feingeformte Gelenke.

5. Dawala Urubtschiroff. Mondscheibengesicht mit sehr grosser Jochbogendistanz. Die Nase hat jedoch eine ziemlich annehmbare Form. Namentlich ist der untere Abschnitt der Nase wie derjenige eines Leptoprosopen. Auch stehen die Nasenöffnungen sagittal. Mund klein und gut geformt. Stirn breit, platt. Die Linea temporalis verdeckt. Augen in einem sehr starken Grade schief gestellt. Lidspalte mässig geöffnet. Die Plica marginalis ist vorhanden, doch weicht sie soweit nach innen, dass der Augenwinkel nicht von ihr bedeckt wird. Die Cilien schwach, die Sclera leicht gelb. Muskulatur und Gelenke wie bei den Uebrigen, die Haare schwarz und straff.

6. Otschir Mijujeff. Das Gesicht hat den allgemeinen chamæprosopen asiatischen Charakter. Die Nase ist im oberen Abschnitt breit, unten etwas plump, dagegen nicht aufgestülpt. Die Stirn ist gewölbt. Das Kinn ist gerundet. Schnurrbart kräftig, Backenbart fehlt bis auf wenige Haare. Augenbrauen gross, weit gebogen, doch nicht dicht behaart. Cilien kurz, Augen ziemlich weit geöffnet, doch nur wenig schief gestellt. Muskulatur und Gelenke wie bei den Uebrigen. Körperhaut wie bei den meisten Individuen viel heller als die Gesichtshaut.

7. Sumjan Adutschieff ist Nirwa: d. i. Vorsteher einer Gemeinde, Priester und kirchlicher Steuereinnnehmer. Versteht zu schreiben, liest sehr gut, hat seine Schule im Priesterdorfe erhalten. Hat die Haare knapp am Kopf abrasirt, wobei die Prominenz der Scheitelhöcker gut erkennbar ist, ebenso eine Crista sagittalis. Er hat eine etwas zurückweichende Stirn mit gut entwickelten Arcus superciliares. Sieht dadurch aus, wie ein charakteristischer breitgesichtiger Chinese, mit niedrigem breitem Nasenrücken, aufgestülpter Nase, und weit abstehenden Jochbogen. An den Augen besteht die

Plica marginalis. Der Schnurrbart kräftig, die Spitzen nach abwärts gezogen. Der Mund gut geformt. Der Unterkiefer ladet sich rasch aus bis zu den Kieferwinkeln: eine mit der *Chamæprosopie* nothwendig verbundene Eigenschaft. Muskulatur kräftig, Brust breit, die Haut in dem Gesicht und an dem Körper hell.

8. Scharra Kodeef, ein Priester. Scharra ist sein Priestername, sonst hiess er Chanchan K. Ein vortrefflicher Repräsentant asiatischer *Chamæprosopie*, soweit Knochengerüste, Auge und Nase in Betracht kommen. Die Haarfarbe ist schwer anzugeben wegen des kurzen Schnittes; es bleibt unentschieden, ob hellbraun oder schwarz und grau. Backenbart fehlt, übrigens werden die Backenbarthaare beständig ausgerissen mit Pincetten, wie sie im Alterthum in Gebrauch waren. Schnurrbart stark aber hellbraun. Mund klein. Lidöffnung klein, spaltförmig, schiefgestellt. *Plica marginalis* sehr stark. Die Form der Hirnkapsel wie bei dem Vorigen.

9. Dschirgal, verheirathet, hatte drei Kinder. Ausserordentlich breites Gesicht, die Hälfte der Wange liegt, wie dies bei den asiatischen Breitgesichtern stets der Fall, in der vorderen Gesichtsfäche. Die Wangenhöcker sind stark nach vorn geschoben, und diese Stellung wird noch gesteigert durch Fettpolster, so dass, von der Seite betrachtet, diese Polster in gleicher Höhe mit dem Nasenrücken liegen, ganz gleich wie bei den Samojedenfrauen. Wie jenen so fehlt auch Dschirgal der Nasenrücken fast vollkommen, es ist nur die stark aufgestülpte Nasenspitze entwickelt. Diese ausserordentliche Reduction des oberen Nasentheiles bei den Frauen im Vergleich mit dem der Männer ist ohne Zweifel ein Merkmal der sexuellen Variabilität. Mund gut geformt. Augen schiefgestellt, Lidspalte eng, *Plica marginalis* stark entwickelt. Augenbrauen sehr dünn. Muskulatur kräftig. Ihr Kind, 4 Monate alt, genannt:

10. Buwe, ist als exquisite, kindliche Form der Varietas *brachycephala*, *chamæprosopa asiatica* anzusehen. Augen ganz dunkel, klein, schiefgestellt, *Plica marginalis* sehr stark. Haar schwarz, Haut gelb. Nasenrücken fehlt, Nasenspitze aufgestülpt, hängende Wangen: so gleicht das Kind vollkommen den auf ächten Theekisten so charakteristisch gezeichneten Frauengesichtern Chinas, welche *chamæprosop* sind. (Es gibt nämlich auch *leptoprosope* Chinesen und Chinesinnen.)

11. Kermen sieht aus wie ein Eskimoweib; das platte Voll-

mondgesicht mit fehlendem Nasenrücken ist weit unter der Stirne ausgeladen. Ueberdies ist Prognathie vorhanden und haben verdickte Lippen die schiefe Gesichtslinie noch gesteigert. Während manche der Frauen trotz der Chamæprosopie noch etwas hübsches an sich haben, ist das Gesicht der Kermen unschön: die Stirn ist gewölbt, bei Frauen vielleicht als infantile Form zu bezeichnen. In diesem Fall müsste diese Stirnform als sexuelles Merkmal gelten. Doch ist dies noch nicht sicher gestellt, denn es gibt unter den untersuchten Kalmücken auch ein Paar Frauen mit platter Stirn. Die Haare von Kermen sind schwarz, gerade, dick. Die Augen schiefgestellt, Lidspalte eng, schliessen sich beim Lachen fast vollständig. Die *Plica marginalis* sehr stark.

12. Kuka. Vollmondgesicht. Die obere Partie der Nase fehlt fast vollkommen, die untere Partie ist auffallend zierlich, die feine Spitze etwas gesenkt. Mund klein, zierlich, Lippen nicht aufgeworfen. Stirn breit, platt und niedrig. Haare weich, schwarz, an den Haarenden braun.

Bei den beiden eben erwähnten Frauen ist wegen der Art der Frisur, das Haar ist gescheitelt und hängt in zwei Flechten seitlich herab, die Kopfform besser zu sehen als bei den Männern. Sie stimmt auffallend mit derjenigen der beiden Priester überein.

13. Santschi, Kuka's Kind, ist beinahe ebenso charakteristisch wie die kleine Buwe, allein sein Haar ist nicht so schwarz, sondern dunkelbraun, auch hat es hellere Haut.

14. Buwa, Frau des Santschi Beliktscheff (N^o 2), Mutter von 3 Kindern. Eine Schönheit unter den Kalmückinnen, höher gewachsen als alle anderen, schlank und doch kräftig. Hände klein, feine Knochen. Die Nase ist fein, leicht gekrümmt, der Rücken beschreibt eine schön geschwungene Linie, schon dadurch verliert das breite Gesicht seine platte Oede. Augenspalte weit offen, die *Plica marginalis* sehr schwach, so dass der innere Augenwinkel frei ist. Cilien lang, Lider dünn im Gegensatz zu ihren Genossinnen und den Samojedenfrauen. Die Gesichtsbildung erinnert an die mancher Männer und Frauen aus Südungarn.

15. Irutschin, der 5jährige Sohn der Frau Buwa. Augen weit geöffnet, doch schiefgestellt, *Plica marginalis* stark entwickelt. Die Nase ist gut geformt, wie bei einem Kind aus unsern Breiten. Gesicht platt, Kinn schmal.

16. Basan, das jüngste Kind der Frau Buwa. Augen gross, schiefgestellt, die Sclera bläulich. Kein so klassisch reines Kal-

mückenkind, wie die 4 Monat alte Buwe. Das platte Gesicht schliesst mit einem schmalen Kinn.

17. Waran, gleichfalls Buwa's Kind, das älteste. Gesichtsform wie die der beiden andern, sie fällt deswegen auf, weil die breite Gesichtsfläche mit einem spitzen Kinn abschliesst. Dadurch entsteht ein spitzes Gesichtsoval.

18. Balka, 7 Jahre, das vollendetste Gesicht eines jungen chamaeprosöpen Kalmücken, oder Chinesen, Samojeden, Eskimo, Baschkiren oder Metschtscheräken. Der obere Nasenabschnitt fehlt, der Raum zwischen den innern Augenwinkeln ist fast völlig platt. Augen schlitzförmig, schiefgestellt; die Wangen ins Gesicht gestellt. Die Augenbrauen hoch hinaufsteigend. Plica marginalis sehr stark entwickelt.

Balka's Vater ist

19. Obuschet Kaschlischoff. Er sieht sehr appart aus im Vergleich mit den übrigen Männern. Zwar sind die Haare schwarz, die Augen braun und die Haut dunkel, allein der Hirnschädel ist lang, dolichocephal. Die Augen liegen enge aneinander, die Nase ist hoch, europäisch geformt, die Wangen wie bei dem Europäer seitlich gestellt, das Gesicht gut modellirt, oval, die Stirn hoch, gewölbt. Zu diesen Merkmalen passen weder die schiefgestellten Augen, noch die enge Lidspalte, noch die Plica marginalis. Der Schnurrbart ist hellbraun, Backenbart scheint nicht zu wachsen, oder ist mit Geschick komplett ausgerissen. Die Deutung der eben erwähnten Merkmale auf ihre Herkunft bleibt zur Zeit ausgeschlossen.

Diese speziellen Angaben beziehen sich vorzugsweise auf Eigenschaften der Weichtheile, welche sehr bemerkenswerthe rassenanatomische Merkmale darbieten im Vergleich mit den Weichtheilen der Europäer, Neger u. s. w. Ich bemerke dies, um damit die Vorlage solcher Einzelheiten zu entschuldigen. Die Anatomie der Menschenrassen wird bei ihrer Vertiefung nothwendig dahin gelangen, mit Hilfe solcher Merkmale die einzelnen Varietäten schärfer gegeneinander abzugrenzen, als dies mit Hilfe der osteologischen Merkmale bis jetzt gelungen ist.

	1.	2.	3.	4.	5.		6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
	Mikabon Beckf.	Santschi Beckf.	Mikabon Inckf.	Ma Kurnef.	Dawla Lindf. Beckf.		Goswe Mogf.	Samsa Akkaf.	Schara Kodf.	Dschigal.	Bure (Khad).	Kemau.	Kaka.	Santschi.	Dawa.	Irutshin.	Basan.	Wama.	Balen.	Obuchet Kachirsof.
Körperhöhe mit Stiefel	1600	1720	1650	1545	1735		1655	1725	1640	1540	—	1510	1500	—	1652	—	—	—	—	1708
„ ohne Stiefel	1530	1660	1610	1465	1675		1555	1665	1555	1460	—	1430	1425	—	1587	—	—	—	—	1672
Alter	22	32	22	40	26		32	38	45	30	4Mon.	17	20	2Mon.	—	5	1½	8	7	30
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂		♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Farbe der Augen	br.)	br.	br.	grau	br.		br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.	br.
„ „ Haare	schw.)	schw.	schw.	schw.	schw.		schw.	schw.	schw.	schw.	schw.	schw.	schw.	schw.	schw.	h-br.)	h-br.	br.	schw.	schw.
„ „ Haut	d.)	d.	d.	h.)	d.		d.	h-d.)	d.	d.	d.	d.	d.	h-d.	d.	d.	—	d.	d.	d.
Länge des Schädels	190	188	198	161	196		191	191	192	177	137	182	180	144	180	170	162	171	162	194
Breite des Schädels	157	154	152	156	135		151	153	160	151	115	141	145	122	152	148	144	140	141	143
Stirnweite	110	113	112	104	106		113	113	115	115	80	115	113	—	112	—	—	—	—	110
Ohrhöhe	128	128	130	120	134		125	120	132	125	—	123	126	—	130	—	—	—	—	132
Gesichtsweite	117	125	122	125	122		106	122	120	116	72	125	125	—	115	—	—	—	—	115
Gesichtshöhe	119	124	124	111	131		120	117	123	110	56	112	116	—	110	87	90	95	98	120
Obergesichtshöhe	77	77	80	75	72		75	80	78	70	—	72	67	—	69	57	—	58	61	75
Höhe } bis zur Haargrenze	182	180	193	182	188		187	178	180	175	—	190	170	—	179	—	—	—	—	195
des } von d. Nasenwurzel bis zur Haargr.	76	69	67	71	68		72	70	58	67	—	78	67	—	74	—	—	—	—	86
Gesichts } von der Glabella bis ebenda	60	57	54	55	53		57	52	43	55	—	65	51	—	64	—	—	—	—	71
Circumferenz	580	570	596	560	583		580	562	586	330	—	564	542	—	565	—	—	—	—	565
Jochbreite	143	153	143	115	154		144	146	148	140	—	135	143	—	134	127	115	124	126	138
Höhe der Nase	45	57	50	53	51		57	53	60	47	—	47	44	—	53	38	—	40	42	53
Breite der Nase	39	42	38	40	35		40	45	40	35	24	36	35	—	32	29	—	30	34	37
Distanz der innern Augenwinkel	39	32	35	34	33		37	33	38	33	22	34	35	—	34	33	—	30	34	28
Distanz der äussern Augenwinkel	102	105	100	91	100		90	95	96	90	—	95	100	—	95	83	—	88	92	95
Breite der Mundspalte	39	49	50	51	45		54	52	47	42	—	43	43	—	45	33	—	35	35	42
Indices.																				
Längenbreitenindex	82 ₀	81 ₀	76 ₇	80 ₁	79 ₀		79 ₀	80 ₁	83 ₁	85 ₁	83 ₀	77 ₁	80 ₅	84 ₇	84 ₁	87 ₀	88 ₅	81 ₁	77 ₁	78 ₇
Reducirter Längenbreitenindex	80 ₅	79 ₀	74 ₇	84 ₁	77 ₀		77 ₁	78 ₁	82 ₁	83 ₁	81 ₀	75 ₁	78 ₅	82 ₇	82 ₂	85 ₀	86 ₅	79 ₅	75 ₁	71 ₇
Längenohrlhöhenindex	67 ₀	68 ₀	65 ₀	66 ₂	68 ₀		67 ₁	62 ₀	68 ₂	70 ₀	—	68 ₀	70 ₀	—	72 ₂	—	—	—	—	68 ₀
Breitenohrlhöhenindex	81 ₅	83 ₁₁	85 ₅	76 ₉	80 ₁		82 ₅	75 ₁	82 ₅	82 ₇	—	87 ₂	86 ₁	—	85 ₅	—	—	—	—	92 ₃
Gesichtsindex ⁵⁾	83 ₂	81 ₀	86 ₇	76 ₅	78 ₀		83 ₀	80 ₁	83 ₁	78 ₅	—	82 ₀	81 ₁	—	82 ₀	68 ₅	78 ₂	76 ₇	77 ₇	87 ₅
Obergesichtsindex	54 ₅	49 ₀	55 ₀	51 ₅	47 ₁		54 ₅	51 ₅	52 ₇	50 ₀	—	53 ₇	46 ₁	—	51 ₁	41 ₁	—	46 ₇	48 ₁	54 ₁
Reducirter Obergesichtsindex	46 ₈	43 ₇	48 ₀	44 ₁	40 ₀		46 ₅	47 ₅	45 ₉	42 ₈	—	45 ₇	39 ₉	—	44 ₀	41 ₀	—	39 ₅	40 ₅	47 ₁
Nasenindex	86 ₅	78 ₆	76 ₀	73 ₁	65 ₀		70 ₁	84 ₀	65 ₀	75 ₁	—	77 ₅	79 ₅	—	60 ₃	76 ₃	—	75 ₀	80 ₀	69 ₈

1) br.: braun. 2) schw.: schwarz. 3) Der Gesichtssindex $\frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbreite}}$
 5) d.: dunkel. 4) h.: hell. ist berechnet aus

h-d.: hell-dunkel.
 hbr.: heilbraun.

Gesammt-Tabelle

der absoluten Maasse und der Indices.

(Siehe vorstehend.)

Anmerkung zu der Tabelle.

Reducirter Längenbreitenindex bedeutet eine Reduction des Kopfindex auf den Schädelindex durch Abziehen von 2 Einheiten für die Dicke der Haare und der Haut.

Der reducirte Obergesichtsindex ist berechnet aus
Obergesichtshöhe — 10×100

Jochbreite

• Um den Obergesichtsindex mit den an dem Schädel genommenen Maassen vergleichen zu können, ist es unerlässlich, die aus dem Oberkieferrand frei herausstehende Zahnlänge abzuziehen, weil wir an dem Schädel die Obergesichtshöhe stets nur bis zu dem Alveolarrande messen. Nach einer Anzahl von Messungen habe ich gefunden, dass die mittlere Zahl der Länge des Zahnhalses und der Zahnkrone 10 mm. beträgt. Deshalb findet sich oben in der Formel die Zahl — 10 angesetzt als Grösse der Reduction. Die Menge der bisher auf solche Weise reducirten Obergesichtsindices ist zu gering, um eine konstante Zahl für die Reduction des Gesichtindex angeben zu können. Im Allgemeinen dürfte die Zahl 7 das richtige treffen.

Literatur-Verzeichniss.

- 1) *Sograff, N. J.* Vorstellung lebender Samojeden und Wogulen. Nachrichten der kaiserlichen Gesellschaft der Freunde der Naturkunde in Moskau. Bd. 35, Theil 1, Heft 3, 4^o. Auch unter dem Titel erschienen: Anthropologische Ausstellung vom Jahre 1879. Bd. III, S. 278. Moskau 1880. 4^o.
 - 2) — Anthropologische Skizze der Meschtscheräken in dem jenseits des Urals gelegenen Theile des Gouv. Perm. Nachrichten der kais. russ. Ges. zu Moskau, Bd. XXXV, 4^o, und Anthropologische Ausstellung, Bd. III, Theil 1, S. 7—23.
 - 3) *Malijew, N.* Anthropologische Skizze der Baschkiren. Eine öffentliche Vorlesung, gehalten am 20. März 1876. Kasan 1876. Arbeiten der Naturforschenden Gesellschaft zu Kasan. Bd. V, Lieferung 5.
 - 4) *Metschnikoff, El.* Anthropologische Skizze der Kalmücken als Vertreter der mongolischen Rasse. Schriften der kaiserlichen Gesellschaft der Freunde der Naturkunde etc. Moskau 1876. 4^o. In der 2. Beilage zum XX. Bande.
 - 5) *Sommier, Steph.* Bei den Baschkiren. Kapitel eines ungedruckten Buches. Archivio per l'antropologia e la etnologia. Vol. XI. 1881.
 - 6) *Inostranzeff, A.* L'homme préhistorique de l'âge de la pierre sur les côtes du Lac Ladoga. Mit 122 Figuren im Text, 2 Lithographien und 12 phototypischen Tafeln. Petersburg 1882. 4^o.
 - 7) *Kollmann, J.* Die Autochthonen Amerika's. Zeitschrift für Ethnologie. Berlin 1883. S. 1. Mit 1 Tafel.
-

Schädel und Skeletreste aus einem Judenfriedhof des 13. und 14. Jahrhunderts zu Basel.

Von J. Kollmann und Stud. med. Kahnt.

Bei dem Bau des anatomisch-physiologischen Institutes auf dem Werkhofareal wurden in der Tiefe von 1 $\frac{1}{2}$ Meter in Reihen geordnete Gräber aufgedeckt. Beigaben in Stein, Metall oder Thon fehlten, wenigstens wurde von den Arbeitern über nichts der Art berichtet. Die grüne Farbe an einem der gefundenen Schädel rührt also wohl von irgend einer Kupfer- oder Bronzeverzierung her, welche die Mütze eines Begrabenen schmückte.

Bei der Umschau über den Ursprung dieser Gräber stellte sich heraus, dass in dem Werkhof im 13. und 14. Jahrhundert ein Judengottesacker sich befunden hat. Darüber existiren ganz zuverlässige Nachrichten. Fechter¹⁾ hat in seinem Artikel über die Topographie Basels mit Berücksichtigung der Kultur- und Sittengeschichte die alten Angaben gesammelt, nach denen der Judengottesacker dicht bei dem Werkhaus und zwar auf dem Terrain des heutigen Werkhofes sich befunden hat. Mit dem Jahr 1349 hört für einige Zeit die Beerdigung dort auf. In Folge der Pest kommt es zu einer Judenverfolgung,

¹⁾ Fechter, D. A. Basel im vierzehnten Jahrhundert, herausgegeben von der Basler historischen Gesellschaft. Basel 1856, S. 116. Mit einem Plan der Stadt im XIV. Jahrhundert.

der Judengottesacker wurde durchwühlt, die Grabsteine verschleppt und zur Bedeckung der Mauern des inneren Burggrabens verwendet. Die Juden sollten auf 200 Jahre verbannt sein, aber sie zahlten schon 7 Jahre später wieder Zins für „den Judengarten zu spalou.“ Um das Jahr 1394 hingegen wird dieser Gottesacker definitiv aufgehoben, d. h. den Juden wird ein anderer Begräbnissplatz angewiesen. Auf einem Theil des alten Gottesackers wurde ein Werkhaus erbaut. Der Situationsplan, welcher dem Werke Fechter's beigegeben ist, zeichnet zwar den Judengottesacker etwas mehr westlich, allein es handelt sich lediglich um die Verschiebung von ein Paar Metern gegenüber der wirklichen durch die Fundamentirung des anatomisch-physiologischen Institutes festgestellten Lage.

Es wurde übrigens nicht der ganze Friedhof durch den Bau freigelegt, sondern nur die westliche Hälfte. Sie befand sich an derselben Stelle, wo heute der östliche Anbau des Institutes sich ausdehnt, die andere Hälfte zog sich also näher gegen den Petersgraben hin. Der Gottesacker war nicht gross. Sowohl die von Fechter gezeichneten Dimensionen, als das durch die Fundamentirung freigelegte Gebiet lassen dies vermuthen. Uebrigens darf man ja wohl voraussetzen, dass die Judengemeinde kaum sehr bedeutend war, und also auch der Gottesacker hierfür nicht sehr ausgedehnt zu sein brauchte. Die Breite mochte ca. 10 Meter betragen haben, die Länge vielleicht das Doppelte.

Es wurden im Ganzen Reste von 25 Individuen gefunden, dagegen nur Schädelreste von 14 Menschen. Die meisten dieser Schädel wurden entweder zertrümmert, oder stecken noch in der Erde. Es kam eben nur zu Tage, was in die Schnittlinie der Fundirungsgräben fiel.

Selbst die guterhaltenen Schädel sind in defektem Zustande in unsere Hände gelangt. Der Boden war fest, die Särge zusammengebrochen, oder soweit solche früher vorhanden waren, grösstentheils vermodert, es lagen also die Gebeine direkt umgeben von der fest zusammengewachsenen Erde und wurden mit der Hacke und der Schaufel freigelegt. Dadurch wird es begreiflich, dass nur fünf leidlich gut erhaltene Cranien vorliegen. Sieben andere bestehen nur aus der Hirnkapsel und selbst diese Calvarien sind theilweise zertrümmert. Einige Gesichtsknochen, darunter ein gut erhaltener Gesichtschädel, bilden das für die Bestimmung der Schädelform vorhandene Material. Die Schädel befinden sich in der anatomischen Sammlung und sind mit der Aufschrift „Werkhof“ und fortlaufenden Nummern (Nr. 1—12) versehen.

Als Männerschädel dürften 9, als Weiberschädel 5 betrachtet werden. Zwei Individuen waren hoch betagt, darunter Nr. 3 mit einer Zahnrentention des oberen rechten Eckzahnes.¹⁾ Der Zahn liegt schief und ist mit Zahnkrone und Zahnwurzel versehen.

Die ausführlichen Messungen an den Schädeln, welche Herr Kahnt in einer Tabelle zusammengestellt hat, die wir unten folgen lassen, ergeben folgendes Resultat: Die meisten Schädel sind brachycephal mit folgenden Längenbreitenindices:

N ^o	1	Längenbreitenindex		94 ₂
	2	"		86 ₀
	3	"		86 ₂
	4	"		82 ₈
	5	"		79 ₆

¹⁾ Alle übrigen Zähne des Oberkiefers sind ausgefallen und die Alveolen resorbirt bis auf die Ebene des Gaumens.

N ^o 6	Längenbreitenindex	88,2
7	"	81,4
8	"	87,3
9	"	85,9
10	"	86,4
11	"	82,1
12	"	76,8

Man kann nach der obigen Tabelle sagen, dass 11 kurzköpfig sind, und nur einer in die Kategorie der Mesoecephalen mit 76,8 hinüberreicht. Nr. 5 steht mit 79,6 so an der Grenze der Brachycephalen, dass er mehr zu diesen als zu dem andern zählt. Der Schädel Nr. 1 hat eine Stirnnaht, und ist stark gedrückt durch das Erdreich. Daher rührt jedenfalls sein hoher Index von 94,2. Aber auch abgesehen von dieser einen Zahl ergibt sich doch, dass mehrere Fälle von hochgradiger Brachycephalie in der Reihe existiren, denn sechs haben einen Längenbreitenindex von mehr als 85, sind also hyperbrachycephal.

Die Schädel sind hoch, wie die Berechnung der Höhenindices aufweist, welche freilich bei dem schlimmen Erhaltungszustand bald mit Hilfe der Höhe des vorderen Randes des Foramen magnum, bald nur mit derjenigen von der Ohröffnung aus berechnet werden konnten. Ja in zwei Fällen wurde die Entfernung vom Vorderrande des Foramen magnum bis zu dem Bregma für die Berechnung des Längenbreitenindex eingesetzt. Trotz dieser Verschiedenheit der angewendeten Höhenmaasse ergibt sich doch der Nachweis einer guten Entwicklung des Scheitelgewölbes.

Die Schädel besitzen ferner alle einen ansehnlichen Umfang, wie das Maass der Circumferenz erschen lässt, das zwischen 490 und 536 mm. schwankt. Die Mehrzahl der Schädel hat dabei einen Umfang von 500 mm. (Siehe die Tabelle.) Dabei ist zu berücksichtigen, dass die

Circumferenz oberhalb der Arcus superciliares gemessen ist. Nachdem dieses Maass dazu dienen soll, auf die Capacität des Schädels, also auf das Volumen des Gehirns einen Rückschluss zu gestatten, ist es besser, im Bereich der angegebenen Stelle die Circumferenz festzustellen, statt die Augenbrauenbogen mit in Rechnung zu bringen, wodurch die pneumatischen Räume des Stirnbeins nothwendig die Zahl steigern und dadurch zu einer falschen Schätzung Veranlassung geben werden. Umgekehrt kommen aber gerade diese in Betracht, wenn es sich um die Gestaltung der Schädelkapsel handelt. Deshalb hat man sich neuerdings entschlossen, den Längsdurchmesser nicht von der Mitte des Stirnbeines aus zu nehmen, sondern von dem Nasenwulst, d. h. dem vorragendsten Punkt zwischen den Arcus superciliares.

Das Gesicht der brachycephalen Semiten lässt sich an unserm Funde nur bei 6 Objecten beurtheilen, aber selbst bei diesen durchaus nicht vollständig. Die Jochbreite ist nur bei 3 Schädeln zu messen, nämlich

bei Schädel N^o 4 mit 122 mm.

„ „ 5 „ 119 „

Fragment „ 13 „ 130 „

Berechnet man mit Hilfe dieser Zahlen und der Obergesichtshöhe den Obergesichtsindex, so ergeben sich folgende Indices:

$$\frac{\text{Obergesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogendistanz}} \left\{ \begin{array}{l} \text{N}^o \text{ 4} \quad . \quad . \quad . \quad 50,0 \\ \text{„} \quad 5 \quad . \quad . \quad . \quad 53,7 \\ \text{„} \quad 13 \quad . \quad . \quad . \quad 48,4 \end{array} \right.$$

Diese Maasse zeigen, dass die Gesichtshöhe ziemlich Schwankungen unterworfen ist: einer hat ein entschieden hohes und schmales Gesicht, Nr. 13 dagegen ein niederes und breites.

Die Form der knöchernen Nase ist bei allen im Bereich der Lepto- und Mesorrhinie. Der Nasenindex

schwankt zwischen 44,₉—48,₉. Dabei ist der Nasenrücken an dem Ursprung etwas breit, wie gebläht, und der Naseneingang weiter, als dies gewöhnlich bei der Leptorhinie der Fall ist.

Die Eingänge in die Augenhöhle sind mässig hoch und gehören in die Kategorie der Mesokonchie, nachdem die Indices zwischen 82,₂ und 85,₃ schwanken. Damit steht bei dreien die Form des Gaumens in einigem Gegensatz, wie die folgende kleine Tabelle zeigt, bei der sehr starke Grade von schmalen Gaumen, (Leptostaphylinie) neben mesostaphylinen Gaumenindices vorkommen.

	N ^o 1	N ^o 2	N ^o 4	N ^o 5	N ^o 13
Nasenindex	48, ₀	48, ₀	48, ₉	46, ₀	44, ₉
Orbitalindex	85, ₀	85, ₃	83, ₃	84, ₂	82, ₂
Gaumenindex	69, ₂	69, ₀	84, ₀	79, ₅	82, ₂

Solche seltsame Gegensätze in dem Aufbau des Gesichtschädels lassen sich mit einem so unvollständigen Material nicht aufklären. Wir begnügen uns also, auf die Zahlen zu verweisen mit der Bemerkung, dass durch diese Gegensätze wahrscheinlich Merkmale zweier verschiedener semitischer Rassen zum Ausdruck gelangen.

Unter den Israeliten Europas finden sich unzweifelhaft zwei verschiedene Rassen ineinandergeschoben. Die eine Rasse besitzt jenes schmale hohe Antlitz, mit gebogener, oft stark gekrümmter hoher Nase, das von den assyrischen Denkmälern her als eine zahlreiche und als eine der früher herrschenden Rassen angesehen werden darf. Sie gehört also zu einer leptoprosopen Rasse, mit braunen, grossen Augen, schwarzem Haar und dunkler Haut. Dazu kommen etwas geschwellte Lippen, kurz jene Gesichtsform, welche Michel-Angelo in seinem Moses so gewaltig verherrlicht hat. Von diesem Gesichtsschnitt gibt es sowohl Männer als Frauen von höchster Schönheit, dabei sind es charakteristische Köpfe,

wie Langerhans einige Porträte aus Palästina mitgebracht hat, wahre Apostelköpfe. (Archiv für Anthropologie, Bd. VI. S. 54: Ueber die heutigen Bewohner des heiligen Landes.)

Die zweite Rasse unter den Israeliten Europas ist *chamaeprosop*, d. h. das Gesicht ist kurz und breit, die Nase an der Wurzel breit, der Rücken eingebogen, das Nasenende verbreitert, der Bogen des Ober- und Unterkiefers weit. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass diese weiten Gaumenformen, die breiten Nasenrücken und die weiten Naseneingänge der Tabelle (bei 4 Schädeln) auf diese zweite Rasse hinweisen. Unter den Lebenden hat der eine von uns diese zweite Rasse ebenfalls schon oft gesehen, in Schädelnsammlungen ist sie jedoch kaum vertreten, wie ja überhaupt Cranien von Israeliten sehr selten sind.

Dieser Mangel an Material wird übrigens theilweise ergänzt durch statistische Beobachtungen an Lebenden, welche ebenfalls auf eine Incorporirung mindestens zweier Rassen in die semitische ethnologische Einheit Europas hinweisen. Bei der statistischen Erhebung über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut in Deutschland hat Virchow¹⁾ darauf aufmerksam gemacht, dass an 11,2 % blonde Juden, neben den Brünnetten, vorkommen. — Also auch hier Zeichen für verschiedene Abstammung eines und desselben Ethnos.

Es ist also zweifellos, dass in dem europäischen Judenthum von heute ein starker Einschuss primitiven palästinesischen Blutes steckt, dass aber ferner ein bedeutender Zuschuss einer zweiten Rasse vorhanden

¹⁾ Virchow: Bericht der Generalversammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft in Jena 1875. Im Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft von 1875.

ist, welche nicht minder semitische, körperliche Merkmale besitzt. Ob diese zweite, chamaeprosope Rasse schon in frühester Zeit mit eingewandert ist, ist für jetzt nicht zu entscheiden. Wir stimmen mit Renan (das Judenthum vom Gesichtspunkte der Rasse und Religion. Ein Vortrag, deutsch, im Verlag von Bernheim. Basel 1883) also darin überein, dass es nicht eine jüdische Rasse, sondern dass es jüdische Rassen (Renan nennt sie Typen) gibt. Die Juden mögen vom Standpunkt ihrer Geschichte und ihrer Religion immerhin als ethnische Einheit aufgefasst werden; von demjenigen der Rassenanatomie fehlt ihnen diese Einheit vollkommen, ebenso wie allen andern Völkern Europas, welche man bisher genauer daraufhin geprüft hat.

Von den übrigen Skeletheilen ist folgendes zu bemerken. Es liegen 13 messbare Oberschenkelknochen von verschiedenen Individuen vor. Ihre totale, gerade Länge beträgt in Centimetern ausgedrückt, mit der beobachteten Zahl als Nenner daruntergesetzt:

39	42	43	44	45	49.
1	2	1	4	4	1.

Diese Durchmesser lassen auf Körperhöhen von 1,56—1,90 schliessen.

Bei 4 Schienbeinen herrscht sehr hochgradige Platyknemie.

Bei zwei Individuen ist der 24. Gesamtwirbel sacral umgeändert und mit den Ossa illi in Verbindung getreten, während er sonst in der Regel noch zu der thoracolumbalen Reihe gehört.

Aus keinem dieser Merkmale lassen sich bis jetzt Schlüsse auf Rasseneigenschaften machen. Solche Unterschiede fallen wahrscheinlich in die Kategorie der individuellen Variabilität.

Werkhof.		Menschel.										Gesichtsschädel.										Indices.									
1	156	147	101	—	—	—	492	87	65	—	50	24	40	34	52	35	94,2	—	—	74,7	48,0	85,0	69,2								
2	171	147	92	121	106	95	510	—	67	—	50	24	41	35	55	38	86,0	70,7	82,3	—	48,0	85,3	69,0								
3	175	150	92	—	112	—	510	—	63	—	52	24	38	32	47	—	86,2	64,0	74,6	—	46,1	84,2	—								
4	174	144	99	124	113	98	507	89	61	122	47	23	42	35	44	37	82,8	71,2	86,1	68,5	48,9	83,3	84,0								
5	167	133	97	126	106	96	490	91	64	119	50	23	38	32	44	35	79,6	75,4	94,7	70,3	46,0	84,2	79,5								
6	170	150	104	—	116	—	518	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,2	68,2	77,3	—	—	—	—								
7	172	140	100	—	109	—	511	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,4	63,3	77,8	—	—	—	—								
8	165	144	98	123	118	93	495	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87,3	74,5	85,4	—	—	—	—								
9	170	146	103	—	114	—	515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85,9	67,0	78,0	—	—	—	—								
10	177	153	99	132	110	95	536	—	—	137	—	—	—	—	—	—	86,4	74,5	86,2	—	—	—	—								
11	173	142	105	131	100	94	520	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82,1	75,7	92,2	—	—	—	—								
12	184	143	97	—	—	—	525	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76,8	—	—	—	—	—	—								
13	—	142	—	137	114	95	—	95	63	130	49	22	—	—	45	37	—	—	—	66,3	44,9	82,2	82,2								

1) bedeutet *Hilfshöhe* (vom Vorderwand des foramen magnum.)

Werkhof.

Die in der Schweiz vorkommenden Schädelformen.

Von J. Kollmann und Stud. med. C. Hagenbach.

Mit einer Curve.

Die körperlichen Eigenschaften der Schweizer Bevölkerung sind schon oft Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen. Wir haben hier jedoch ausschliesslich zwei Arbeiten im Sinn. Die eine derselben hatte sich die Feststellung der Schädelformen der Erwachsenen zur Aufgabe gemacht,¹⁾ die andere die Untersuchung der Farbe der Augen, der Haare und der Haut bei den Schulkindern.²⁾ Die letztere war mit dem Apparat der statistischen Methode eingeleitet und durchgeführt, die erstere auf Grundlage anatomischer Vergleichung, also durch ein ganz verschiedenes Verfahren, zu Ende geführt worden. Dennoch zeigen die Resultate in den wichtigsten Punkten eine werthvolle Uebereinstimmung.

Die Statistik über die drei obenerwähnten somatologischen Eigenschaften der Schweizerjugend ergab folgendes:

¹⁾ Rütimeyer und His. *Crania Helvetica*. Basel 1864. 4^o.

²⁾ Kollmann, J. Die statistischen Erhebungen über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut in den Schulen der Schweiz. Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band XXVIII, Abth. 1. 1881. Commissions-Verlag H. Georg, Basel.

Ueber das ganze Land breiten sich die Abkömmlinge dreier verschiedener europäischer Menschenrassen aus, von denen zwei blond sind und eine brünnett.

Die Untersuchung der Gräberschädel erwies gleichfalls das Vorkommen mindestens dreier verschiedener Menschenrassen, kenntlich an verschiedener Länge der Schädelkapsel und verschiedener Form des Gesichtes.

Die craniologische Vergleichung hat aber noch ein anderes Ergebniss geliefert, das für die Herkunft der Menschenrassen von grosser Bedeutung ist, nämlich den Nachweis der Identität derselben Rassen durch viele Jahrhunderte rückwärts bis in die Urgeschichte hinein.

Die weiter untenstehende Tabelle zählt die bisher gemessenen und genau, bezüglich ihrer Provenienz bestimmten Schweizerschädel nach dem Längenbreitenindex geordnet auf. Sie stammen aus verschiedenen Kulturepochen. Aber selbst aus den entferntesten Jahrtausenden sind die Lang- oder die Kurzschädel immer schon von derselben Gestalt, und mit all den besonderen Eigenschaften ausgerüstet, welche wir heute an Lebenden oder Todten wiederfinden. Ueber die Herkunft des Materiales findet der Leser in dem Literaturverzeichniss am Schluss die nöthigen Hinweise.

Unsere bisher in der Schweiz gefundenen menschlichen Reste reichen zurück bis in die sog. jüngere Steinzeit und zwar sind es aus dieser Kulturepoche die Menschenschädel der Pfahlbau-Bevölkerung, von denen manche gut erhaltene Exemplare vorliegen. Jene ersten Ansiedelungen reichen sehr weit zurück. Das ergibt sich schon daraus, dass von diesen Ureinwohnern und ihrer seltsamen Art der Wohnstätten an den Ufern der Seen die Tradition auch nicht die leiseste Andeutung überliefert hat. Es kommt aber ferner hinzu, dass die

Paläozoologie, die ja in diesem Falle allein berufen ist, nach eigener Art chronologisch die verbrauchten Jahrhunderte abzuwägen, auf eine sehr beträchtliche Ausmusterung wilder und zahmer Thiere hinweist. Viele sind ausgestorben, andere sind ausgewandert. Der leere Platz wurde dann, was die Hausthiere betrifft, von anderen Rassen ausgefüllt,¹⁾ und so ist nach vielen Seiten hin die Umgebung des Menschen eine andere geworden. Dazu bedurfte es einer sehr langen Zeit. Vieles um ihn her hat sich geändert, nur er selbst hat sich, was seine körperlichen Eigenschaften betrifft, unverändert erhalten.

Die Menschenschädel der Pfahlbaubevölkerung sind identisch mit denjenigen der spätern Jahrhunderte, und diese wieder mit denen von heute. Die centraleuropäischen Menschenrassen sind immer schon fertig, wo wir ihnen begegnen, sie entstehen nicht erst. Es haben Sprachen und Sitten, Staatsformen und Völker gewechselt, aber der Grundstock, die Rassen sind immer dieselben geblieben in Bezug auf die anatomischen Eigenschaften ihres Körpers.

Diese Sätze gelten auch für alle centraleuropäischen Länder. Soweit wir an der Hand von osteologischem Material in die Vergangenheit zurückgreifen können, es sind immer europäische Formen der Lang- und Kurzsädel, die wir finden, und unter denen lange oder breite Gesichter uns entgegensetzen.

¹⁾ Rüttimeyer. Fauna der Pfahlbauten. Basel 1861.

Studer, Th. Die Thierwelt in den Pfahlbauten des Biedersee's. Mittheilungen der Berner naturforschenden Gesellschaft, 1883. 80.

Entgegen aller Voraussetzung hat sich noch nirgends der Nachweis führen lassen, dass in Europa um die Pfahlbauepoche körperlich tiefstehende Menschenrassen existirt hätten. Sie standen wohl auf einer primitiven Kulturstufe, aber körperlich besaßen sie keine anderen Merkmale als die Europäer von heute.

Der Zusammenhang der Rassen ist also continuirlich. Auf welche Weise sich diese Continuität erhalten hat, trotz der zahlreichen Völkerverschiebungen, ist im einzelnen Falle schwer nachzuweisen, erklärt sich aber zum grossen Theil daraus, dass die neuen Eindringlinge stets wieder aus den Nachkommen derselben Menschenrassen bestanden, welche schon früher in Europa eingedrungen waren.

In wenigen Ländern dürfte sich diese Beständigkeit der Menschenrassen so vollkommen von der Epoche der Pfahlbauten her nachweisen lassen, als in der Schweiz, wo gerade die Beweise verhältnissmässig zahlreich vorliegen, und von den zuverlässigsten Beobachtern beigebracht sind.

Es schien deshalb wohl gerechtfertigt, die in der Schweiz vorkommenden Schädelformen nach dem Längenbreitenindex und mit Hilfe der graphischen Methode nebeneinander zu stellen. Diese graphische Methode besteht in der Herstellung einer Curve.¹⁾ Sie repräsentirt in diesem Falle die Längenbreitenindices von 232 Schweizer Schädeln aus der craniologischen Sammlung Basels,

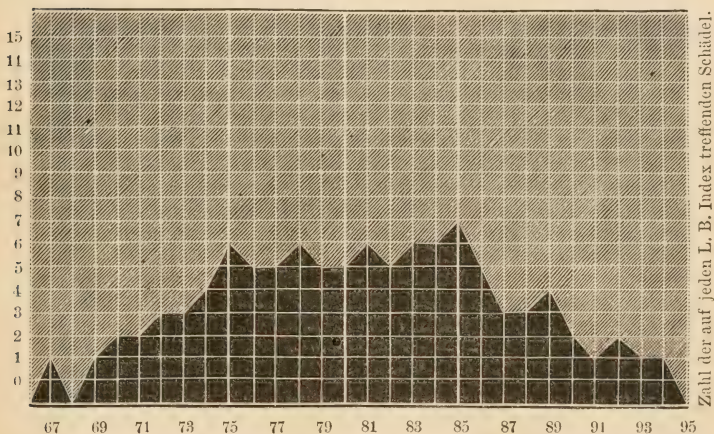
¹⁾ Dieselbe Curve, Seite 661, war schon im Jahr 1882 u. a. bei der schweizerischen Landesausstellung in vergrössertem Maassstabe von der naturforschenden Gesellschaft in Basel ausgestellt worden, im Anschluss an eine der Karten über die statistischen Erhebungen über die Farbe der Augen, der Haare und der Haut in den Schulen der Schweiz.

deren Herkunft ganz genau bekannt ist. Die Indices dieser Schädel sind auf eine Abscisse fortschreitend von den Zahlen 67—95 aufgetragen. Als Ordinaten sind über die betreffenden Indices die Zahlen der Schädel als Punkte eingetragen worden, an welchen sich der entsprechende Index vorgefunden hat. Die auf solche Weise erhaltenen Punkte werden durch eine Linie verbunden,

Schädelformen in der Schweiz.

Unter 100 finden sich:

Langschädel. Mittellange- Kurze- Sehr kurze Schädel.



Fortschreitender Längenbreitenindex.

welche je nach der höheren oder geringeren Schädelzahl sich erhebt und senkt. Die so entstandene Curve lässt uns durch ihre Länge sofort erkennen, innerhalb welcher Grenzen die Schädellängen schwanken; durch ihre Höhe, welche Schädellänge am häufigsten vertreten ist. Durch die Curve sind senkrechte Trennungsstriche gezogen. Sie bezeichnen die Kategorien, in welche die Schädel in der Regel getrennt werden: Lang-, Mittel- und Kurzschädel.

Der eine Strich fällt auf den Index 75. Vom Beginn der Curve bei 67 an, fasst also die Grenzlinie bis 75 die Langschädel zwischen sich und zeigt die Häufigkeit ihres Vorkommens. Von 75—80 zeigt die Curve die Häufigkeit der Mesocephalen. Jenseits der Trennungslinie be. 80 bis an das Ende erscheint die Zahl der Kurzschädel. Diese graphische Darstellung bietet den Vortheil grosser Anschaulichkeit. Allein sie ist für die Vergleichung mit ähnlichen Curven nur dann verwendbar, wenn die Summe der eingetragenen Schädel einer runden Zahl entspricht. Man nimmt in der Regel für diese Fälle die Zahl von 100 Cranien. Um nun die Zahl von 232 für die Verwendung brauchbar zu machen, musste eine Reduction auf 100 vorgenommen, also die Prozentzahl der auf eine Abseisse treffenden Indices zuvor festgestellt werden.

Das Ergebniss dieses letzten Verfahrens, das als Seriation bezeichnet wird, gewährt eine andere Art des Einblickes in die Zusammensetzung einer Bevölkerung, als dies bei der Curve der Fall ist.

In der Tabelle S. 663 enthält die erste Colonne den fortlaufenden Längenbreitenindex gerade so wie die Curve. Die zweite Colonne die absolute Zahl der für jeden Index gefundenen Schädel. Die dritte Colonne die auf 100 berechnete Zahl, wobei sich sehr häufig Decimalen ergeben. Da jedoch die Darstellung solch' feiner Unterschiede in einer Curve theilweise überflüssig und auch nur schwer durchführbar wäre, musste auch diese prozentische Berechnung noch etwas vereinfacht werden. Dies geschah in der Weise, dass die Decimalen mit Einschluss von 0,5 nicht berücksichtigt wurden,¹⁾ dagegen jene über 0,5 die Zahl der gefundenen Schädel um 1 erhöhten.

¹⁾ Dadurch erscheinen in der Curve, wie in der ihr zu Grunde liegenden Zahl schliesslich nur 99 Schädel aufgezählt.

Tabelle

für eine Curve der Schädelformen in der Schweiz nach dem Längenbreitenindex (L : B) aufgezählt.

L : B	Zahl der auf jeden L : B kommenden Schädel.	Schädelzahl auf 100 berechnet.	Runde Zahlen zur Herstellung der Curve.	Kategorien.
67	3	1,3	1	22 % Dolichocephalie.
68	—	—	—	
69	3	1,3	1	
70	5	2,1	2	
71	4	1,7	2	
72	8	3,4	3	
73	6	2,6	3	
74	10	4,3	4	
75	14	6,0	6	26 % Mesocephalie.
76	12	5,2	5	
77	11	4,7	5	
78	15	6,5	6	
79	11	4,7	5	
80	11	4,7	5	
81	15	6,5	6	53 % Brachy- u. Hyperbrachycephalie.
82	11	4,7	5	
83	14	6,0	6	
84	14	6,0	6	
85	17	7,0	7	
86	12	5,2	5	
87	7	3,1	3	
88	6	2,6	3	
89	10	4,3	4	
90	5	2,1	2	
91	1	0,4	1	
92	4	1,7	2	
93	2	0,8	1	
94	1	0,4	1	
95	—	—	—	
96	—	—	—	
97	1	0,4	1	

Die 4. Zahlenreihe enthält nun jenes Material, aus welchem die Curve aufgebaut ist. Wo unter 232 Schädeln nur ein einziger vorkommt, musste das Vorkommen dieses Index in der Curve jedenfalls ersichtlich gemacht werden, und zwar mit 1, obwohl in Wirklichkeit unter 100 nur 0,4 zu finden sind. Das sind Unrichtigkeiten, welche durch die Tabelle corrigirt werden, und die durch die Curve gewonnene Uebersicht nicht stören¹⁾ Die Indices 68, 95 und 96 kommen unter den 232 Schädeln nicht vor, die Curve kehrt in Uebereinstimmung damit auf die Abscisse zurück.¹⁾

Die Curve wie die Tabelle lassen also die Schädel-längen und die Häufigkeit derselben leicht erkennen.

Es ergeben sich aus Curve und Tabelle folgende Thatsachen:

1. In der Schweiz kommen seit langer Zeit alle sonst in Europa vorkommenden Schädel-längen vor, und zwar schwanken die bis jetzt gefundenen zwischen den Zahlen der Dolichocephalie (Längen-breitenindex von 67—75), und der extremen Brachycephalie (Hyperbrachycephalie, Längen-breitenindex von 85 bis 97).
- 2) Die Brachy- und die Hyperbrachycephalen sind in überwiegender Zahl vorhanden, und zwar wie in der Tabelle besonders bemerkt, mit 53 %. Die Langschädel machen 22 % aus, die mittellangen Köpfe 26 %.
- 3) Alle die europäischen Menschenrassen, welche im Laufe der Zeit in die Gebiete der Schweiz eingedrungen sind, haben sich, bis zur heutigen

¹⁾ Aus technischen Gründen wurde der Repräsentant des Längenbreitenindex von 97 (siehe die Tabelle) in der Curve nicht eingetragen.

Stunde erhalten. Sowohl in den Pfahlbauten, als in den alten Steingräbern, ebenso in den Grabfeldern der helvetisch-burgundischen Periode kommen immer dieselben Schädelformen vor.

Es wird die Aufgabe einer spätern Untersuchung sein müssen, grössere Schädelreihen aus den verschiedenen Kulturepochen vergleichend neben einander zu stellen, um zu sehen, welche der Rassen in diesen verschiedenen Zeitabschnitten die numerische Ueberzahl bildete. Soweit die bis jetzt ungenügende Umschau reicht, befinden wir uns wie die übrigen Länder Europas in jener Periode, welche durch die Uebermacht der Brachy- und Hyperbrachycephalen charakterisirt ist.

Zur Zeit der helvetisch-burgundischen Periode, namentlich in ihrem Beginn, sind dagegen, soweit die vorliegenden Funde ein Urtheil gestatten, die Meso- und Dolichocephalen in der Ueberzahl. Wir machen jedoch diese letztere Angabe mit aller Reserve, denn die aus dieser Periode bekannt gewordenen Schädel sind nicht häufig genug, um mit Sicherheit diesen Satz aufstellen zu können. Die Analogie mit benachbarten Gebieten, wie mit Bayern, Württemberg, Baden und dem Elsass, spricht jedoch dafür, dass auch in der Schweiz zu anderen Zeiten andere Rassen in der Ueberzahl vorhanden waren. Es folgt jedoch daraus keineswegs, dass sie auch zugleich die politisch herrschenden Rassen waren.

Verzeichniss derjenigen Werke, in welchen über die Provenienz der in der Tabelle aufgeführten Schädel berichtet ist.

Rütimeyer und *His.* *Crania Helvetica.* Verlag von Georg, Basel. 1864. 4^o.

- His.* Schädel altschweizerischer Bevölkerung. Archiv für Anthropologie. Bd. II.
- Virchow.* Schädel aus den Pfahlbauten von Auvernier, Sutz und Möringen. Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft, März 1877.
- Gross, V.* Station de Corcelettes. Neuveville 1882. 4°. U. A. auch abgedruckt in:
- Kollmann, J.* Craniologische Gräberfunde in der Schweiz. Verhandlungen der naturforschenden Gesellsch. in Basel. VII. Th., 2. Heft. 1883. 8°. Enthaltend die Beschreibung eines Schädels von Augst, der Schädel von Bassecourt (bei Delémont), Robenhausen, Corcelettes etc.
- Schaaffhausen.* Die anthropologischen Sammlungen Deutschlands. Archiv für Anthropologie. Katalog der Sammlungen von Freiburg i. B., Göttingen und Bonn.
-

Liste der Geschenke und Erwerbungen für die Sammlung von Rassenschädeln in dem anatomischen Institut.

- 1) Schädel und Knochen von dem alten Judenfriedhof in Basel, gefunden bei dem Bau des neuen anatomisch-physiologischen Institutes.
- 2) Schädel von einem Pfahlbau in Auvernier, wahrscheinlich Steinzeit, und
- 3) Schädel von Estavayer, Pfahlbau, Geschenke von Mitgliedern der naturforschenden Gesellschaft.
- 4) Schädel von Esten, aus 200 Jahr alten Grabstätten, der Umgebung von Dorpat und aus jüngster Zeit. Geschenk des Herrn Prof. Dr. Stieda, Direktor des anatomischen Institutes in Dorpat.
- 5) Zehn Schädel und viele Skeletknochen der Guanachen, Ureinwohner der Canarischen Inseln. Geschenk des Herrn Rudolf Stehlin in Teneriffa, Puerto di Orotava.

- 6) Weiblicher Schädel, aus Hermance am Genfersee.
Aus einem sehr alten Steingrab, vielleicht aus einem Grab des Pfahlbauvolkes der Steinzeit. Geschenk des Herrn B. Reber, Pharmacien en chef am Kantonsspital in Genf.
- 7) Schädel von einem Croo-Neger.
- 8) Ein Kopf von einem Croo-Neger mit sämtlichen Weichtheilen. Nr. 7 und 8 Geschenke des Herrn Dr. C. Passavant, zur Zeit auf Reisen im Cameroon-Gebiet (Westafrika).



Vierter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums.

Von F. Müller.

Die mit einem * bezeichneten Nummern sind neu für die Sammlung.

Seit dem Erscheinen des dritten Nachtrags ist unsern naturgeschichtlichen Sammlungen vielfache Bereicherung, theils durch Ankäufe, viel mehr aber, wie immer, durch Schenkungen, zu teil geworden. Letzterer hatte sich besonders auch die Sammlung von Reptilien und Amphibien zu erfreuen, und es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle den geehrten Gebern nochmaligen Dank abzustatten. Die Namen derselben sind bei den betreffenden Stücken aufgeführt.

Arten-Bestand der herpetologischen Sammlung.

	Januar 1885.	Mai 1883.	Zunahme um :
Amphibien . . .	289	253	36
Schlangen . . .	503	454	49
Saurier	437	361	76
Krokodile . . .	8	8	—
Schildkröten . .	57	51	6
	1294	1127	167

Im Januar 1885.

F. M.

I. Amphibia.

Gradientia.

Salamandra maculosa Laur. Larven im Kiemenstadium von Anfang und Mitte August. Langenbruck v. H. Stud. Bider. Jung u. erwachsen von Klybeckschloss (H. G. Abt). Müllheim, Badenweiler (v. F. M.) [10]

Der Feuersalamander bewohnt demnach nicht nur den Jura und Schwarzwald, sondern er kommt auch in der Rheinebene von Basel abwärts vor. Die Stücke von der Klybeck und von Müllheim wurden in Kellergewölben gefunden.

Salamandra atra Laur. Langwies (Schanfigg) v. Dr. Th. Schneider. [2]

Triton alpestris Laur. Kiemenstadium Mitte August. Langenbruck v. H. Stud. Bider, erw. Langwies v. H. Dr. Th. Schneider. [8]

***Triton Karelinii** Strauch. ♂♀ Brussa v. F. M. [2]

***Triton** (*Glossoliga*) *Hagenmülleri* Lat. Bona (Alg.) v. H. Dr. Hagenmüller. [11]

***Amblystoma texanum** Baird. Texas v. F. M. [1]

***Amblystoma paroticum** Cope. Portland (Oregon) v. H. Miescher. [1]

Salientia.

***Mantella Ebenau**i Boul. cat. (*Dendrobates* E. Böttger). Nossi-bé v. F. M. [1]

***Dendrobates trivittatus** Boul. cat. Ost-Peru v. F. M. [1]

***Engystoma ovale** Boul. cat. Taguara de mundo novo v. F. M. [2]

Microhyla (*Diplopelma*) *rubra* (?) Boul. cat. Nuwera Ellia v. d. Hh. Sarasin. [3]

***Callula baleata** Boul. cat. Java v. F. M. [1]

***Breviceps verrucosus** Boul. cat. Natal v. F. M. [1]

Rana fusca (platyrh.) Rös. Oberweiler. Schweighof. Dornachschloss v. H. H. Knecht u. F. M.

Rana fusca (var. *longipes*). Oberweiler (Baden) v. F. M.

Dieses mir durch gewaltige Sprünge auffallende Tier fieng ich in der Nähe von Badenweiler und glaubte beim ersten Anblick den Springfrosch (*R. agilis* Th.) gefunden zu haben. Die nähere Besichtigung ergab eine besonders langbeinige Form der *R. fusca acutirostris* Fatio. Die tibia ist genau so lang wie die vordere Extremität von der Achselhöhle bis zur Spitze des dritten Fingers, und die Fersen reichen bei Anlegung beider Beine an den platten Körper um etwa 2 mm. über die Schnauzenspitze hinaus. Der Körper misst von Schnauzenspitze zu After 60 mm., die hintere Extremität von After zur Spitze der vierten Zehe 97 mm. Der erste Finger beträchtlich länger als der zweite, das Trommelfell $\frac{2}{3}$ des Auges. Schnauze langgestreckt, der der *R. esculenta* gleichend. — Höcker an der Basis der ersten Zehe wohlentwickelt, länglich; keine Spur eines solchen an der Basis der vierten Zehe. — Bauch ungefleckt, die dunkeln Querbarren über femur und tibia sehr schräg gestellt. — Gelenkhöcker, Anordnung der Vomerzahngruppen und Vomerzähne etc. wie bei *R. fusca*.

Rana esculenta L. Ueberwinterte Larve v. H. Prof. Kollmann (Neudorf).

**Rana esculenta* var. *latastei* Camerano. Marocco v. F. M. [1]

**Rana esculenta* var. *Bedriagai* Cam. Haiffa v. F. M. [1]

Rana occipitalis Gü. Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [3]

Rana mascareniensis Gü. Tumbo-Insel v. H. M. Müller. [7]
Wovon 4 Stück der var. *dorsovittata*.

**Rana papua* Less. (*Hylorana Dämeli* Steind.) Thursday-Insel v. F. M. [1]

**Rana pretiosa* B. Gir. S. Bernardinotal (S. Calif.) v. H. Miescher. [1]

Rhacophorus (Polypedates) *maculatus* Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

Rhacophorus (Polyped.) *eques* Gü. Nuwera Ellia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [3]

***Rhacophorus** (Polyped.) *microtympanum* Gü. Nuwera Ellia
v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

***Ceratophrys** (Pyxicephalus) *americana* Boul. cat. Rio Gr.
d. S. v. F. M. [3]

***Arthroleptis** *bivittatus* n. sp. Tumbo-Insel v. H. M. Michel.
[1] (Taf. IX, Fig. k—l.)

Zehen mit rudimentärer Schwimmhaut. Kopf mässig. Trommelfell deutlich, halb so gross als Auge. Dritter Finger doppelt so lang als zweiter. Scheiben der Finger und Zehen sehr klein. — Ein ziemlich kräftiger etwas compresser innerer Metatarsaltuberkel. Ferse reicht bis an den Vorderrand des Auges. Haut oben glatt, an den Seiten und unter den Schenkeln runzlig und körnig. Eine Falte vor dem Trommelfell. Oben schieferfarben. Von der Schnauzenspitze jederseits eine helle Binde über den Canthus, über Augenlid und oberhalb des Trommelfells bis gegen den Steiss. Unter dieser Binde längs des Canthus ein feiner tiefschwarzer Strich. Innere Seite des Oberarms, Ellbogen und Ferse hell, die flach-körnigen Stellen der Seite aschfarben. Kehle bräunlich, Rand der Unterlippe mit dunkeln Tupfen. Brust und Bauch aschfarben.

***Ixalus** *hypomelas* Gü. a. sp. aff. ang. Anamallays v. F.
M. [1]

***Nannobatrachus** *beddomii* Boul. cat. ang. Tinnevelly v. F.
M. [1]

***Rappia** *horstockii* Boul. cat. S.-Africa v. F. M. [1]

***Rappia** *marmorata* Boul. cat. Liberia v. F. M. [1]

***Hylambates** *Aubryi* A. Dum. (Leptopelis A. Gü.) Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [1]

Bufo *calamita* Laur. Ganz junge Tiere Anfang August.
Hardtwald bei Basel v. F. M.

Bufo *regularis* Reuss. Goldküste v. H. Dr. E. Mähly. [7]

Von diesen repräsentiren 4 Stück die typische Form und Zeichnung (vgl. Boulenger, on the Pal. and aeth. sp. of Bufo, Proc. Z. S. 1880, pl. 52). 1 St. ist vollkommen schwarz, 1 St. dunkelbraun mit durchschimmernder Zeichnung, 1 St. schwarz mit zahlreichen goldgelben Tupfen. Diese letztere Varietät besitzt die Sammlung in mehrern Exemplaren auch vom obern Nil.

**Bufo Kelaartii* Gü. Nuwera Ellia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

**Bufo clariger* Pet. Pulo Nias-Insel (Sum.) v. F. M. [1]

Bufo crucifer Boul. cat. (*B. ornatus*, *melanotis* a. a.) Taguara v. F. M. [1]

Bufo d'Orbignyi Boul. cat. Porto Alegre v. F. M. [2]

**Bufo Bocourti* Brocchi. Guatémala v. F. M. [1]

Das vorliegende ausgewachsene und wohlerhaltene Stück gehört unzweifelhaft dieser Art an, zeigt jedoch hinsichtlich der Kopfkämme einige Abweichungen. Der Schnauzenkamm endigt nämlich an der vordern Ecke der Augenhöhle und erst in kurzer Distanz von dieser Endigung fängt ein zweiter innerer und sehr kräftiger Kamm an, der sich längs der innern Seite der orbita bis zum innern Winkel der parotis erstreckt, wo er keulenförmig endet, einen bogenförmigen kurzen Fortsatz gegen die Mittellinie sendend. Die ganz schwache Postorbitalerista geht nicht von diesem keulenförmigen Ende aus, sondern erst vom äussern vordern Winkel der parotis. Zwischen orbita und parotis eine tiefe schmale Rinne. Parotis so lang als Distanz von ihrer vordern Ecke zur Schnauzenspitze. Oberseite der parotis heller als die Grundfarbe des Rückens; an ihrer äussern Seite ein tiefschwarzes breites Band. — Stirndreieck hellgelbgrau: von demselben geht ein schwarzgesäumtes Band derselben Farbe zur Schnauzenspitze hinunter. Die gelbe Rückenbinde ist bei unserm Exemplar sehr ausgeprägt und zeigt zwischen den Parotiden einen breitem gelben Fleck mit dunkeln Saum. Rückenwarzen kräftig, stachlig. Ausser den von Brocchi angeführten Warzen des Unterschenkels sind bei unserm Stück auch noch besonders prominent zwei nebeneinander stehende gelbe Warzen über dem After.

Kehle, Vorderbrust, Unterseite der Vorder- und Hintergliedmassen indigellb. Bauch hellgelb mit zahlreichen blauschwarzen Sprenkeln. Gelenkhöcker einfach, Tarsalfalte wohlentwickelt. Trommelfell bei unserm Stück vollständig unsichtbar. (Im Katalog von Boulenger pag. 285 ist *B. Bocourti* mit dem Beifügen „*tymp. hidden*“ in die Gruppe der mit einem Trommelfell versehenen amerikanischen Bufonen gestellt.)

Bufo boreas BG. Portland (Oregon) v. H. Miescher. [1]

Calyptocephalus Gayi Gü. cat. Chili v. F. M. [1]

**Borborocoetes nodosus* (?) (DB) B. cat. Chili v. F. M. [1]

Gelenksknötchen sehr stark entwickelt, dagegen Trommelfell nur auf einer Seite unterscheidbar, und die weissen Sprenkel der Schenkelunterseite fehlen.

**Paludicola Henselii* Pet. Taguara v. F. M. [3]

**Paludicola Kröyeri* Boul. cat. Taguara v. F. M. [4]

**Paludicola albifrons* Boul. cat. Taguara v. F. M. [5]

Paludicola biligonigera Boul. cat. Taguara v. F. M. [4]

Paludicola b. var. ? Taguara von F. M. [1]

**Paludicola gracilis* (?) Boul. cat. Taguara. Rio Gr. d. S. v. F. M. [6]

Leptodactylus caliginosus Boul. cat. (L. echinatus u. melanotus Brocchi). Presidio bei Mazatlan v. F. M. [2]

**Leptodactylus mystacinus* B. c. (Cystign. schomburgkii Gü. cat.) Taguara von F. M. [2]

Leptodactylus typhonius B. c. (Cystign. gracilis Gü.) Taguara v. F. M. [2]

**Leptodactylus gracilis* B. c. Taguara v. F. M. (1)

Hyla faber B. c. (H. maxima Gü.) Taguara v. F. M. [1]

**Hyla rubra* B. c. Ost-Peru v. F. M. [1]

Hyla pulchella B. c. (H. prasina, agrestis Gü.) Bahia blanca v. H. Claraz. [1]

**Hyla bracteator* ? Hens. (H. leucotaenia Gü.) Rio Gr. d. S. v. F. M. [2]

Die vorliegenden Stücke bilden eine intermediäre Form zwischen *H. br. H.* (= *H. leucotaenia* Gü.) und *H. polytaenia* Cope (= *H. rubicundula* Gü. nec Rh. u. L.), indem bei beiden Exemplaren die Ferse wie bei *polytaenia* zwischen Schnauzenspitze und Auge reicht, ferner ein leichter Fersensporn vorhanden ist und die drei äussern Finger zu einem guten Drittel durch Schwimmhaut verwachsen sind. Trommelfell ziemlich deutlich. Rücken helloliv mit zerstreuten gelben Tupfen. Quer über den After ein weisses hinten schwarzgesäumtes Band. Ausser der weissen Binde vom Nasenloch zur Lende noch eine breite weisse Lippenbinde von unterhalb dem Auge bis zum Armansatz. Seiten zwischen den beiden Binden dunkel. In der Weichengegend 3 schwarze Tupfen,

ebensolche an der Hinterseite der Schenkel. Weisser Rand an Aussenseite der tibia wie bei *bracteator*. Starke orangefarbene Körnerhaufen im Winkel hinter der Kehlfalte. Bauch und Unterseite der Schenkel stark körnig.

**Hyla regilla* BGir., jung. Portland (Oregon) v. H. Miescher. [5]

**Scaphiopus* sp. S. Bernardino (Calif.) v. H. Miescher. [1]

Pelobates fuscus Wagl. Neudorf. Larven in verschiedenen Entwicklungsstufen v. H. Prof. Kollmann und Dir. Z. G.

Bombinator igneus Laur. Larven vom 12. Aug. vom Isteinerklotz v. H. H. Knecht; ganz junge Tiere Anfang August, Hardtwald.

**Xenopus calcaratus* Buchh. Pet. Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [4]

(1 erwachs. und 3 junge.)

II. Reptilia.

Ord. I. Ophidia.

Typhlops braminus Cuv. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [3]

**Typhlops mirus* Jan. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [3]

**Typhlops horsfieldii* Gü. R. b. J. Ostindien v. F. M. [1]

**Typhlops* (*Onychocephalus*) *acutus* Gü. R. b. J. Malabar v. F. M. [1]

Typhlops (*Ophthalmidion*) *Eschrichtii* (?) Schleg. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Typhlops (*Ophthalmidion*) *Kraussii* (?) Jan. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [5]

**Typhlops* (*prolongus* n. sp. ?). Cordova (Mex.) v. F. M. [1]

Diese Art steht dem *T. perditus* Peters sehr nahe und unterscheidet sich von ihm wesentlich nur durch jede Abwesenheit einer Spur von Auge.

Körper sehr lang, schlank, cylindrisch, in der Hinterhälfte etwas dicker. — Rostrale zungenförmig, am untern Teil schmaler als auf dem Kopf, aber nicht so tief eingeschnitten wie bei *T. perditus*. Die Seiten des auf den Kopf übergeschlagenen Teils convex. Nasale diagonal durchgespalten, am Maul doppelt so breit als das rostrale. Praeoculare höher als breit, dem oculare gleichgestellt und ebenso gross. Oculare mit rechtem Winkel zwischen labiale III und IV eingreifend. — Labialia 4, das erste klein, das zweite etwas grösser, das dritte und vierte gleich gross, doppelt so gross als das erste. Keine besondern Kronschuppen. — Körperschuppen in der Mitte in 18 Längsreihen. Querreihen 386 bis zum After, 10 am Schwanz. — Totallänge 385 mm., Schwanzlänge 5 mm.; Körperdurchmesser in der Mitte 6 mm., in der Gesamtlänge 64 mal enthalten. — 7-9 Schuppenreihen der Oberseite hellbraun gefleckt, die Flecke auf den hintern $\frac{3}{4}$ der Schuppen und bis zum Hinterrand reichend. Schnauzenspitze, Schwanzende, Flanken und Unterseite gelb.

**Rhinophis trevelyanus* Kel. (Rh. homolepis Pet., Mitylia Gerrardi Gray). Ceylon v. F. M. [1] Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

**Rhinophis pulneyensis* Gü. R. b. J. (Plectrurus p. Bedd.) Pulney hills von F. M. [1]

**Rhinophis philippinus* Müll. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [4]

Rhinophis blythii Kel. (Rh. melanogaster u. Plectrurus ceylan. Pet., Mitylia templetonii u. melanogaster Gray) Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [3]

**Silybura Elliotti* Gü. R. b. J. (Coloburus ceylanicus DB. Sil. ceyl. Pet., Sil. nilgherriensis Bedd.) Salem hills v. F. M. [1]

**Plectrurus* (Platyplectrurus?) *sanguineus* Bedd. Anamallays v. F. M. [1]

**Eryx Johnii* Gü. R. b. J. (Clothonia J. Gray). Ostindien v. F. M. [1]

Calabaria fusca Gray. (Eryx u. Rhoptrura Reinhardtii Pet.) Kamerun v. H. Dr. Passavant.

Ein sehr grosses, vorzüglich erhaltenes, in Häutung begriffenes Exemplar, in mehrfacher Hinsicht abweichend von unserm frühern aus Alt-Kalabar.

Im Anschluss an die Bemerkungen Fischers (neue oder wenig bekannte Reptilien in den Verh. d. Nat. Ver. in Hamburg 1879) über diese Schlange folgen hier einige Notizen über unsere beiden Stücke.

N^o 1. Exemplar von Kamerun. — 29 ser. — 1 prae-, 1 postoculare. — Supralabialia 8 (3 und 4 ans Auge); Infralabialia 9—10. — Temp. 0. — $234 + \frac{3}{2} + 1 + 25$. Totallänge 96 cm., wovon Schwanz $6\frac{1}{2}$.

Kein dreieckig-spitzer Sporn jederseits vom After. — Kopfbeschilderung viel regelmässiger als beim Fischer'schen Expl. — 2 internas., 1 praefr., 1 frontale und 1 occipitale; rechts 3, links 2 supraorb. — Nasale vorne nicht über das erste lab. vortretend. — Die vordersten 4 Paar ventralia geteilt; zwischen ihnen und dem mentale resp. erstem infralab. 8 Reihen gewöhnlicher rhomb. Schuppen. — Ventralia $\frac{1}{5}$ des Körperumfangs. Auf der Vorderhälfte des Tieres ist die bleifarbene Epidermis überall im Begriffe sich abzuheben. Unter ihr ist die Farbe glänzend dunkelbraun; gelbe Flecken zahlreich, auch auf den Bauchschildern.

N^o 2. Exemplar aus Kalabar. — 1 prae-, 2 postocularia. — Supralab. 8, 3 (u. 4) ans Auge. — Infralab. 9—10. — $230 + 1 + 23$. — Totallänge 76 cm., wovon Schwanz $5\frac{1}{2}$.

Jederseits vom After ein deutlicher Sporn. — Im Uebrigen alles wie bei N^o 1.

Python Sebae DB. Rio Nuñez (Sierra Leone) v. d. Dir.

Z. G. [1] Kamerun v. H. Dr. Passavant. [2]

Das Stück von Rio Nuñez wurde von H. Ryff dem Zool. G. Mai 1880 geschenkt und lebte daselbst 4 Jahre 13 Tage; im Januar 1882 wog es 11, am Todestag $13\frac{1}{4}$ Kilo. Länge m. 3,33.

Python regius DB. Tumbo-Insel, v. H. Mich. Müller dem Zool. G. lebend überbracht, starb aber bald ohne Nahrung genommen zu haben.

Diese Art scheint in der Zeichnung sehr constant zu sein, dagegen in der Beschilderung des Hinterkopfes um so mehr zu variiren. — Während unser früheres Stück in dieser Beziehung ziemlich gut zu der Beschreibung in Dum. Bibr. passt, stimmt das gegenwärtige ganz nicht damit und noch viel weniger mit der

Jan'schen Abbildung. Es scheint mir dasselbe auch zu beweisen, dass die von DB. gegebene Deutung resp. Benennung der Kopfschilder nicht richtig ist, insofern die von letzterm als „une frontale divisée“ bezeichneten 2 Schilder eher den Occipitalschildern der Colubriden entsprechen, während die occipitalia von DB. als postoccipitalia zu bezeichnen sind. Das wirkliche frontale (resp. verticale) ist beim vorliegenden Exemplar als ein centrales, zwar sehr kleines, aber regelmässiges Schild markirt, welches hinter und zwischen den Postfrontalien (fronto-nasalia DB.) liegt, würde also 1 oder mehrern der von DB. erwähnten 8 frontales antérieures entsprechen, die bei unserm Stück auf 5 sehr regelmässige Schilder reducirt sind.

Pyth. regius ist als Art hinreichend characterisirt durch die auffallende Schlankheit des Vorderleibs, durch die Berührung des Auges von Seite der fünften labiale, durch die grossen Prae- und Postfrontalien (internasalia und frontonasalia) und die Zeichnung. Die Art scheint kaum die Grösse von 2 m. zu erreichen; sie wird in den Factoreien als eine Art Hausthier zur Rattenvertilgung geduldet.

Nardoa *boa* DB (Tortrix *boa* Schleg.), typische Form.
N.-Irland. Gekauft. [1]

***Liasis** *maculosus* Pet. Australia v. F. M. [1]

***Liasis** sp. verw. mit *maculosus* Pet. Australia v. F. M. [1]

Gruben im ersten supralabiale und im achten bis eilften infralabiale. Kopfschilder: 2 praefrontalia, 2 postfrontalia, 2 frontoparietalia, 1 parietale (verticale), 2 occipitalia, 2 supraocularia. Temporalia zahlreich. Die occipitalia sehr kurz, aber breit. Eine knopfförmige Schuppe an der Stelle, wo das parietale mit den frontoparietalien und postfrontalien zusammenstösst. — Nasale nach hinten mit Schlitz. — Frenalia 2, darunter noch ein ganz kleiner Supralab. 10 (5 u. 6 ans Auge); infralab. 14, die 6 ersten bandförmig. Praeoculare 1, postocularia 3. Sämmtliche subcaudalia getheilt. Schuppen in 43 Reihen. $267 + 1 + 44\frac{1}{2}$. — Gesamtlänge 33 cm., wovon Schwanz $3\frac{1}{2}$.

Oberseite gelbbraun mit dunkelm Netzwerk, Unterseite einfarbig gelb. Labialia alle in der vordern Hälfte dunkel, hinten gelb. Vom Auge zum Maulwinkel ein dunkles Band. In Beschreibung und Zeichnung des Oberkopfs der *L. maculosus* sehr ähnl-

lich, weicht ab namentlich in der Beschreibung der Frenalgegend. Wahrscheinlich der erwähnten Art angehörend.

**Elapops Petersii* (Schleg.) (Pariaspis plumbeator Cope.)
Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

**Uriechis* (Metopophis) *lineatus* Pet. Goldküste v. H. Dr.
Mähly. [3]

Prosymna meleagris (Reinh.) Gray. Goldküste v. H. Dr.
Mähly. [1]

**Aspidura trachyprocta* Cope. Nuwera Ellia v. d. Hh. Dr.
Sarasin. [2]

Zwei erwachsene ♀, beide mit ganz glatten Afterseitenschuppen, das eine mit nahezu einfärbig brauner Ober- und stark gefleckter Unterseite, das andere mit schwarzen Streifen und Punkten oben und nahezu ungefleckt unten.

**Haplocercus ceylonensis* Gü. Nuwera Ellia v. d. Hh. Dr.
Sarasin. [1]

Abnorm: beiderseits blos ein postoculare. Färbung der Unterseite: Kehle und Hals schmutzig-gelb, Rumpf und Schwanz tief purpurroth.

**Calamaria pacimentata* DB. Deli (Sum.) v. H. Lüthy [1]

**Homalosoma melanocephalum* Jan. (Rhynchocalamus m. Gü.)
ang. Cairo v. F. M. [1]

**Homalocranium trivittatum* n. sp.? (H. gracile var. calamarina Cope?) Guatémala v. F. M. [1]

Char.: Mentale in Contact mit vordern inframaxillaria; hinter dem collare drei helle Längsbinden bis zum Schwanzende.

Det.: Labialia bis zum Ende der Maulspalte 6 (3 und 4 ans Auge), das sechste am grössten. Hinter diesem noch ein ebenso grosses postlabiale, das nicht mehr an die Maulspalte grenzt. — Ein prae-, zwei postocularia. — Temp. 1 + 1. — Infralab. 6, das vierte am grössten. — Serien 15, glatt. $145 + \frac{1}{1} + \text{ca. } 68\frac{1}{2}$.

Frontale (verticale) ein Rhombus von der Gestalt eines Flugdrachen, mit vordern stumpfen, hintern sehr spitzem Winkel und ohne parallele Seiten. Occipitalia gross. Rostrale etwas zwischen die prae-front. (internas.) eingreifend. Die Spitze des mentale greift zwischen das vordere Paar der inframaxillaria ein und trennt so das erste Paar der infralabialia. Zwischen dem zweiten Paar der

inframaxillaria und dem ersten ventrale 3 Reihen Gularschuppen. Rücken kantig, Bauch flachrund.

Das ganze Tier mit starkem Perlmutterglanz. Oberfläche und Seiten des Kopfes ganz wie *H. melanoceph.* gezeichnet.

Ein breites hochgelbes Halsband, vorne und hinten breit schwarz gesäumt. Grundfarbe des Rückens und der Flanken braun. Hinter dem schwarzen Saum des Halsbandes beginnen 3 blassgelbe (orange?) fein schwarzgesäumte Binden, von denen die mediandorsale $1\frac{1}{2}$ Schuppen, die seitlichen $\frac{2}{2}$ Schuppen einnehmen. Die mediane verläuft bis zum Schwanzende, die seitlichen bis zur Mitte des Schwanzes. Ganze Unterseite blassgelb.

**Streptophorus bifasciatus* DB. Guatémala v. F. M. [1]

Elapomorphus lemniscatus Jan. Bahia blanca v. H. Claraz. [1]

Oligodon sublineatus DB. Peradenia v. d. Ill. Dr. Sarasin. [1]

**Simotes octolineatus* Jan. Deli v. H. Lüthy. [1]

**Simotes signatus* Gü. R. b. J. Deli v. H. Lüthy. [1]

**Brachyurophis australis* Gü. (*Simotes* a. Krefft.) Süd-Australien v. F. M. [1]

**Enicognathus punctatostratus* Jan. (America) v. F. M. [1]

Coronella laevis Laur. Langwies v. H. Dr. Th. Schneider (forma septentr.) [3]

Coronella brevis Gü. (*Macroprotodon mauret.* Guich.) Marocco v. F. M. [1]

Coronella coronata Jan. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

**Coronella* (*Meizodon*?) sp. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Hinterste 2 Oberkieferzähne erscheinen länger. — Pupille rund. — Schuppen kurz, rhombisch glatt in 19 Reihen. — Nasale getheilt, 1 frenale, 1 prae- und 2 postocularia. — Tempor. 2 in erster Reihe. — Supralab. 8, von denen bloß das vierte ans Auge geht. (Ein Fortsatz des untern postoculare schiebt sich zwischen Auge und labialia und schliesst so das fünfte Lippenschild von der orbita aus.) — Das praeoculare erreicht das verticale bei weitem nicht. — Infralab. 10, davon 6 mit der inframax. in Berührung. $146 + \frac{1}{1} + \frac{74}{2}$.

Oberseite dunkeloliv (die einzelne Schuppe oliv mit zahlrei-

chen schwarzen Sprenkeln und schwarzem Saum). Im Weingeist erscheinen undeutlich schwarze, weisslich gesäumte Querbinden auf der vordern Körperhälfte. Auf den Seiten ist die Grundfärbung etwas heller. Unterseite des Leibes schwärzlicholiv, des Schwanzes schwarz. — Ober- und Unterlippen tiefschwarz, mit einzelnen milchweissen Tupfen. Vom Auge nach dem Maulwinkel ein milchweisser unterbrochener Streif. — Kehle schwarz. — Manche Schuppen der Oberseite mit feinen weisslichen Sprenkeln.

Das Thier stimmt mit keiner der bis jetzt bekannten westafrikanischen Coronellen ganz überein, mag aber am ehesten eine aberrante Form von *Meizodon bitorquatus* Günther oder *M. regularis* Fischer sein.

Liophis *cobella* DB. Süd-America v. F. M. [1]

***Stenorhina** *quinquelineata* (St. Degenhardti var. q. Jan.)
Guatémala v. F. M. [1]

Bothrophthalmus *melanozostus* Jan. (? *Elaphis tetragrammicus* Jan.) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

***Bothrophthalmus** *brunneus* Gü. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Diese seltene Schlange liegt uns in einem wohl erhaltenen fast meterlangen Stücke vor. Günther stellt diese Art zur Gattung *Elaphis*. Unser Exemplar macht in seinem Gesamthabitus eher den Eindruck eines *Tropidonotus* oder *Helicops*, während *B. melanozostus* Jan, den unsere Sammlung nun in 4 Stücken besitzt, durch seine Schlankheit eine wesentlich andere Physiognomie darbietet.

Hinterster Maxillarzahn lang, ohne Furchen. Zügel- und Hinteraugengegend tief ausgestemmt. Zügelschild von der Gestalt zweier an einem Ende rechtwinklig aufeinander treffender Rechtecke. Nasenschild getheilt; das weite Nasenloch zwischen diesen zwei Schildern und dem praefrontale gelegen. Es sind bei unserm Stück zwei praecocularia da, das untere scheint zu labiale 4 zu gehören, das obere begrenzt nach vorne die orbita, legt sich nach der Kopffläche um und schiebt sich zwischen superciliare und postfrontale ein. Dieser obere Theil des praeculare erscheint bei erster Ansicht als selbständiges Schild; von ihm geht ein schmaler Fortsatz unter dem superciliare ans Auge. Die Stelle, wo das praeculare in diesen obersten Theil umbiegt, liegt in der Tiefe der Praeorbitalrinne und ist so tief eingeschnitten, dass nur bei genauer

Ansicht der vermeintliche Spalt als blosse Einbiegung sich erweist. Von den 7 supralabialien berührt blos das fünfte das Auge; infralabialia 8, von denen 4 mit den inframaxillaren in Contact.

Sämmtliche Schilder des Oberkopfs mit unregelmässig gewundenen Rändern. Praefrontalia viel kleiner als postfrontalia, nach vorne verschmälert ähnlich wie bei den Natriciden. Verticale vorne abgerundet, mit parallelen Seiten, hinten mit spitzem Dreieck zwischen die occipitalia eingreifend; letztere kurz, ihre Suture nicht so lang als das verticale, sie senden seitliche Fortsätze zwischen untere und obere postocularia. — Temporalia 2 + 3, blos eines in Berührung mit dem (untern) postoculare. — Schuppenreihen 23, die äusserste schwach, die übrigen kräftig gekielt. — Färbung wie bei Günther. — $196 + 1 + c. 66\frac{1}{2}$. — Gesamtlänge 96 cm., wovon Schwanz 18.

Coluber rufodorsatus Cant. (Ablabes sexlineat. etc.) Tientsin v. F. M. [1]

***Zamenis spinalis**. Pet. Mongolei v. F. M. [1]

Cynophis helena Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

Composoma melanurum DB. juven. aus Java v. F. M. [1]

Der vortrefflichen Abbildung des jungen Tieres bei Jan vollkommen entsprechend.

Spilotes variabilis Wied. adult. Brasilien v. H. Prof. F. Burekhardt. [1]

Tropidonotus natrix Kuhl var. concolor. Wylerrain bei Basel v. F. M. [1]

Tropidonotus natrix var. picturata Jan. Lützelau v. H. Degen. [1]

Das erstgenannte Stück (hellgraubraun, mit obsoletem collare und spärlichen schwarzen Seitenfleckchen, Unterseite in der Vorderhälfte vorwiegend weiss, in der Hinterhälfte vorwiegend schwarz) zeigt folgende Abnormität der Pholidose: rechts 1 postoculare, links 2; rechts 7 supralabialia (3, 4, 5 ans Auge), links 8 (4, 5, 6 ans Auge). — Beide äussersten Schuppenreihen vollständig ungekielt.

Die var. picturata Jan scheint am Vierwaldstättersee die vorherrschende Form der Ringelnatter zu sein; alle 4 Stücke, die

mir von dort zu Gesicht gekommen sind, gehören ihr an. (Vergl. Katalog Basler M.)

Tropidonotus *trianguligerus* Schl. Java v. F. M. [1]

Tropidonotus *ferox* Gü. (*Helicops mortuarius* Jan.) Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Während ein früher aus Lagos erhaltenes Stück vollkommen mit Günthers Beschreibung (Ann. M. N. h. 1863) stimmt, zeigt das vorliegende in Beschuppung und Färbung Abweichungen, die aber wohl kaum zur Annahme einer besondern Art berechtigen.

Schuppen in 25 (statt 21—23) Reihen. Augenring, abgesehen vom superciliare, aus 5 Schuppen bestehend, von denen 2 als prae-, 3 als postocularia anzusehen sind. Temporalia 1 + 3.

Rücken und Seiten einfärbig dunkelschwarzbraun, Bauch mit Einschluss der untern Hälfte der ersten Serie gelb. Alle ventralia mit dunkeln Saum. Unterseite des Schwanzes dunkeloliv. Je das dritte ventrale am Rand mit schwarzen Tupfen, so dass eine punktirte Seitenreihe entsteht. — Kopfschilder dunkelolivbraun mit schwarzen Säumen; einige infralabialia hinten mit schmutziggelben Flecken. — $142 + 1 + 3 + 69$.

***Tropidonotus** (*Regina*) *validus* ? Kennik. ang. Mosquito-Reserv. (Br. Hond.) v. F. M. [1]

Praefrontalia sehr zugespitzt. Maulspalte homalopsidenartig weit und hinten aufgebogen. Nasenlöcher nach oben gerückt. Nasalia halb getheilt durch eine Furche, die vom Nasenloch nach hinten geht. Anale und subcaudalia getheilt. Schuppenreihen 21, die äusserste ungekielt. Supralab. 8, bloß das vierte ans Auge tretend. Prae- und postocul. je 2. — Temp. 1 + 2 + 3. — Infralab. 10—11, das fünfte und sechste am grössten.

Tropidonotus (*Eutainia*) *sirtalis* (var. *parietalis* ?). Dacotah v. H. Miescher. [1]

Atretium *schistosum* Gü. R. b. J. (*Helicops* sch. Jan). Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

Der schwarze obere Rand der Schuppen zweiter Reihe bildet eine Längslinie vom Auge bis zum letzten Drittel des Rumpfs. — Schuppen der dritten und vierten Serie mit purpurrothem Anflug vom Hals bis zum Schwanzanfang.

***Grayia silurophaga** Gü. Liberia v. F. M. [1]

Ein erwachsenes Stück von 118 cm. Totallänge, wovon Schwanz 40,5. — $150 + \frac{1}{1} + 103$ getheilte subc. — Der Beschreibung von Günther (Cat. col. s. n.) gänzlich entsprechend, was Habitus und Pholidose betrifft. Die Zeichnung und Färbung sind beim erwachsenen und beim jungen Thier in folgenden Punkten verschieden: Die Grundfarbe der Oberseite beim erwachsenen braun, alle Kopfschilder und viele Rückenschuppen dunkel gesäumt, undeutliche und unregelmässige dunkle Querstreifen über dem Rücken: vom Nacken bis zur Leibesmitte stehen an den Flanken braune, schwarzgesäumte Dreiecke mit den Spitzen auf den ventralen. Die Oberhälfte der Labialen und die Unterhälfte der Temporalen gelb; der untere Lippenrand und die Oberhälfte der Temporalen schwarz. — Unterseite des Leibes gelb mit bräunlicher Marmorirung, der Schwanz rauchig mit schwarzer Linie längs den Näthen der Subcaudalen. — Bei einem in der Zürcher Sammlung stehenden jungen Thier ist die Oberseite schwarz, ebenso die seitlichen Dreiecke, der Bauch hellgelb ohne Marmorirung, der Schwanz ebenso, die schwarze Subcaudal-Linie sehr vorstechend. — Characteristisch für diese Schlange sind die undeutliche Theilung des Nasenschildes, die seitlichen Dreiecke und die schwarze Subcaudal-Linie.

***Calopisma plicatile** DB. (Brasilien) v. F. M. [1]

Rachiodon scaber (Schleg.) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

Ahaetulla smaragdina Gü. cat. Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [2] Kamerun v. H. Dr. Passavant. [3]

Ahaetulla irregularis Gü. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Ahaetulla heteroderma Gü. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [2]

Ahaetulla sp. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Jan geht wohl zu weit, wenn er die von Günther (A. M. N. h. 1863) in mehrere Arten zerlegten westafrikanischen glattschuppigen Ahaetullen in eine einzige (*Leptophis Chenoni* = *Ah. irregularis* Gü. cat. col. sn.) vereinigt. — Hinwiederum genügt auch die citirte Uebersicht von Günther nicht, in welcher z. B. die unten in Gruppe III aufgeführten Stücke keinen Platz finden. — Die in unserer Sammlung befindlichen glattschuppigen Ahaetullen aus den Guinealändern, mit 15 Schuppenreihen, mit gekielten Ventralien und 9 Supralabialen (4, 5, 6 ans Auge) lassen sich nämlich folgendermassen gruppiren:

- I. Temporalia $2 + 2$ (bei 1 Ex. $2 + 1$); 0—1 Paar Gularen zwischen dem zweiten Paar inframaxillarien und dem ersten ventrale. Anale einfach. Ventralia 147—163; subcaud. 83—93. — Olivengrün, Haut zwischen den Schuppen schwarz, letztere bei einigen Stücken zahlreich, bei andern sparsam mit weisser Basalhälfte. — Goldküste und Kamerun. (Ah. heteroderma Gü. loc. c.)
- II. Temp. $1 + 2$ und $1 + 1$; 2 Paar Gularen. Anale geteilt. Ventralia 168—180; subcaudalia 111—128. — Fast einfärbig grün, nur das Stück mit temp. $1 + 1$ zeigt zahlreiche weisse Basalflecke. — Goldküste. (Ahae. irregularis Gü. l. c.)
- III. Temp. $2 + 2 + 2$. — 3 Paar Gularen. — Anale geteilt. Ventralia 189—199; subcaudalia 143—147. — Sowohl fast einfärbig als mit zahlreicher weisser Fleckung. — Goldküste. — Die oben angeführten Stücke gehören dieser Gruppe an.

Vergl. übrigens auch: Fischer, herp. Bemerk. über Stücke des Bremer Mus., Verh. d. naturw. V. in Bremen, Bd. VII, art.: Philoth. irreg. Leach. var.

**Ahaetulla* (Leptophis) *fraenata* Fischer. typus. Sierra Leone. [1]

Bucephalus *viridis* Smith. (B. capensis viridis). Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

**Hapsidophrys* *lineatus* Fischer. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Abnormerweise fehlt beidseitig das frenale und der Ersatz wird durch das postfrontale geleistet. Ebenso sind beidseitig nur 2 statt 3 postocularia vorhanden, sichtlich durch Verschmelzung mit dem fünften labiale. Ich nehme an, dass diese Abweichungen bloß individuelle sind. Ventralia 161.

**Chrysopelea* *praeornata* (Schleg.) Jan. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

Dryophis (Tragops) *prasinus* Schl. var. citrina. Deli v. H. Lüthy. [1]

Dryophis *kirtlandii* Hall. (Oxybelis Lecontei DB. Ox. violae. Fisch. Cladophis kirtl. A. Dum.) Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Nymphophidium *maculatum* Gü. R. b. J. (Odontomus subannulatus Jan). Deli (Sum.) v. H. Lüthy. [1]

Auch dieses Exemplar zeigt deutlich die beiden Knochenprotuberanzen am vomer. (Vide Nachtrag I.)

Eumesodon (Lyc.) *carinatus* Cope (?). Japan, juv. [1]

Dieses Stück ist im Katalog fälschlich als Ophites subc. aufgeführt. Ich fand es in einem Gefäß mit einer Anzahl anderer Reptilien und Amphibien und einem Maulwurf (T. wogura) mit der einzigen Signatur: Java. Sämtliche Stücke erwiesen sich jedoch als spec. japanesische Tiere.

Schuppenreihen 17, glatt, ausgenommen am Lendentheil, wo 3 Reihen tectiformer Schuppen stehen. Das Tier ähnelt bezüglich der allgemeinen Form und Zeichnung *Nymphophidium maculatum* Gü., ist aber in Bezeichnung und Einzelheiten der Pholidose ganz verschieden. Der zweite und der vorletzte Zahn etwas stärker und länger als die übrigen, ungefurcht. Frenale mit unterm praeoculare, oberes praeoculare mit postfrontale verschmolzen. Bauchschilder leicht kantig. Pupille oval-vertical. Leib etwas compress mit Rückenante. Schwanz fein ausgezogen. Kopf kürzer und weniger depress als bei Ophites. Supralab. 8 (3, 4, 5 ans Auge). Nasale doppelt. — Das erste Paar infralab. bildet Sutura. — Inframaxillaren lang. Kinnfurchen sehr lang. Postocularia 2. — Temp. 2 in erster Reihe. — Praefrontalen viel kürzer als postfrontalen und etwas mehr als halb so breit. Frontale (vertic.) von Scytaliden-Form. Sutura der wohlentwickelten occipitalia länger als das frontale. Occipitalia hinten spitz, rechtwinklig, bifurkierend. 44 vorne rhombische, auf dem Lendentheil mehr rectanguläre braune Querbarren auf hellem Oberleib, 18 auf dem Schwanz, unter diesen seitlich meist alternierend kleine braune Tupfen. Die vorderste braune Barre mit rechtwinkliger Spitze an den offenen Winkel der occipitalia tretend. Kopfzeichnung wie bei *Nymphoph.* Unterseite durchweg blassgelb. — 211 + 1 + 80.

Boaedon *niger* Fischer. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [2]
Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Boaedon *capensis* DB. (et lineatus DB.) Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller u. Ryff. [2] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

Holuropholis *olivaceus* A. Dum. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Heterolepis *glaber* Jan. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Trotz abnormer Vorkommnisse der Pholidose wird das Stück auf diese Art zu beziehen sein.

Pupille vertical. Kein frenale, dieses ersetzt durch die frontalia posteriora (auf einer Seite ein ganz rudimentäres Frenalstück hinter dem nasale). Nasale geteilt; subcaudalia doppelreihig. — Zweites Paar der inframaxillaria durch 3 Schuppen von den Bauchplatten getrennt. Sl. 15. O. 1—2. Supralab. 8 (4 u. 5 ans Auge.) Temp. $1 + 2$. — $237 + 1 + \text{ca. } 65/2$.

Schuppen glatt, am grössern Theil des Leibes auf der Rückenfirst grösser, in der Mitte des Leibes mit einer Medianfurche. Oben uniform hellbraun, unten gelb.

Ophites *subcinctus* Gü. cat. Deli, jung, v. H. Lüthy. [2]

Psammophis *sibilans*. Tumbo-Insel [1] v. H. Mich. Müller.

Algerien [2] (v. H. Miville). Goldküste v. H. Dr. Mähly. [8]

Die Stücke der Goldküste repräsentiren 2 Varietäten, a) eine ganz einfärbige dunkelolivfarbige, ohne jede Zeichnung: b) eine gestreifte, der var. notosticta Gü. ähnliche Form in verschiedenen Altersstufen.

Psammophis sp. (*Phillipsii* Hall ?). Los-Insel v. H. Mich. Müller. [2]

Diese Stücke gehören vielleicht der genannten Art an, die mir nur aus einer ungenügenden Notiz bekannt ist.

Ser. 18 vorne, 17 von der Mitte an. — Lab. 8 (4 u. 5 ans Auge). — Temp. $2 + 2 + 3$ und $3 + 2 + 3$. — Praeoc. 1. postoc. 2. — $170 + 1 + (104 \text{ beim Jungen})$.

Eine breite olivenfarbene Rückenzone, jede Schuppe schwarzgesäumt; jederseits ein etwas helleres schmales Band ($2 - 2\frac{1}{2}$ Schuppen breit) und unter diesem eine graulich-olive Seitenbinde, aus den 2 ersten Schuppenreihen bestehend.

Von Kehle zu After jederseits eine Doppelreihe von schwarzen länglichen Strichen; jedes subcaudale mit schwarzem Tupf. Oberseite des Kopfes, Labialen und Gularen dicht mit schwarzen Flecken. — Oberseite des Schwanzes einfärbig braun.

Das Junge ist viel weniger bunt gefärbt.

Psammophis elegans Gü. cat. Tumbo-Insel v. H. Ryff. [1]
Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Bei dem Stück aus Tumbo sind Lippen und Kehle milchweiss; die Seitenbänder an Kopf und Hals schwarz, weiterhin tief kastanienbraun: die 4 Doppelstreifen des Unterleibes, besonders die 2 äussern, scharf markirt.

Coelopeltis lacertina Schleg. Bedarridés (Vaucluse) v. H. Stehelin-Imhof. [1]

Schon früher (v. Katal. d. B. M.) ist erwähnt worden, dass diese Schlange nicht blos Eidechsen, sondern auch Schlangen frisst. Das vorliegende erwachsene und schöne Stück wurde im Garten des Donators in einer Spatzenfalle auf einem Baum gefangen und würgte gleich nachher einige verschluckte Spatzen aus. — Nach Erber verschlingt sie auch Mäuse.

Crotaphopeltis rufescens (Reinh.) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

***Pareas carinata** Gü. R. b. J. (Leptogn. car. Jan). Java v. F. M. [1]

Dipsas regalis Schleg. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Dieses stattliche Stück von 207 cm. Gesamtlänge, das zweite unserer Sammlung von derselben Localität, wurde in der Nähe einer Basler Mission, von einem Waldbaum hängend, erbeutet, und von dem Fänger für eine Naja gehalten.

Jan hat unser früheres Exemplar in Mailand gehabt und seine Abbildung (D. (Opetiodon) cynodon var. icon. livr. 38, t. VI, fig. 2) scheint nach demselben gemacht zu sein. Dasselbe Exemplar wurde von A. Duméril (Rept. Afr. occ.) unter dem Namen Triglyphodon fuseum var. obscura erwähnt. Nach Jan gehören hieher auch D. globiceps u. valida Fischer (vgl. unten D. globiceps u. folg.) Es muss vorläufig noch dahingestellt bleiben, ob diese westafrikanischen Dipsadeen zu der asiatischen D. cynodon zu ziehen sind, wofür allerdings vieles spricht. Einstweilen erscheint es angemessen, durch kurze Angabe der Kennzeichen der einzelnen Stücke zu dieser Lösung beizutragen.

Die 2 ersten Palatinal- und die ersten Unterkieferzähne sehr lang; hinten ein grosser Furchenzahn. — Mentale sehr klein, erstes Paar der infralab. sehr gross, weit in Contact, das erste Paar der inframax. bis zur Hälfte trennend. Diese letztern sehr gross; das

zweite Paar der inframax. vollständig zur Seite geschoben. Unmittelbar zwischen dem zweiten Paar fangen die ventralia an. Supralab. 9 (4, 5, 6 ans Auge). — 2 prae- und 2 postocul. (rechts von letztern 3 offenbar auf Kosten des sechsten labiale). Die 3 letzten labialia grösser, das achte am grössten. — Temp. $2 + 2 + 2$ und $2 + 1 + 3$. — Infralab. 15 (2—7 fast gleich gross, sehr schmal; das achte das grösste, von 9—15 abnehmend). — Sutura der occipitalia gleich lang wie frontale, dieses fünfeckig, breit, mit 3 hintern stumpfen Winkeln. — Serien 23, glatt, die mittlere grösser hexagonal. — Ventralia kantig, $266 + \frac{1}{1} + \frac{129}{2}$. Schuppen der Mehrzahl nach mit 2 Endgruben.

Diese Art gehört zu den kräftigsten Formen der Dipsadeen und steht in dieser Beziehung der *D. dendrophila* gleich.

Farbe oben tief schwarz. — Supra- und infralabialia gelblich mit hintern schwarzen Säumen: Unterseite im vordern Viertel gelblich mit schwarzen Rändern der ventralia, das Uebrige rauchig bis schieferfarben. Schwanz schwarz.

***Dipsas globiceps** Fischer. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Dieses Stück entspricht mit nur sehr geringen Abweichungen der Beschreibung (infralab. 13, wovon 7 in Contact mit den inframaxillaren) ganz der Beschreibung von Fischer.

Totallänge 130 cm., wovon Schwanz 32. — $267 + \frac{1}{1} + \frac{144}{2}$. Der *D. cynodon* in Gestalt und Anlage der Zeichnung sehr ähnlich, aber doch in mehreren Einzelheiten verschieden.

***Dipsas sp.** (*D. globiceps* var. *tumboensis*?). Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [1]

Dieses Stück ist der vorigen Art verwandt, unterscheidet sich aber in der Physiognomie und in mehreren Einzelheiten. Der Kopf ist mehr viereckig, vorne breiter abgestutzt, weniger vom Körper abgesetzt, die Nasenlöcher in einer Vertiefung (ähnlich, doch nicht so ausgesprochen wie bei *Rhinobothrium*). — Beiderseits 3 postocularia statt deren 2, fernerseits einseitig bloss 1 temporale in der Vorderreihe, und von den 9 Supralabialen treten auf einer Seite bloss 5 und 6 ans Auge; auf einer Seite (abnorm auf Kosten des vierten supralab.) 3 praeocularia. — Hals verhältnissmässig dick, Leib sehr compress, hoch, mit scharfem Rückenamm. Grundfarbe viel heller als bei *D. globiceps*, grauröthlich statt dunkelbraun. Die ersten schwarzen Querbinden sind ungefähr 12 Schuppen lang,

verschmelzen oben und bilden so ein breites Halsband, das auf dem Nacken vorne und hinten eingekerbt ist. Im Ganzen sind es jederseits bis zum After 30 schwarze Querbinden, die auf dem Vordertheil oben verschmelzen, auf der hintern Körperhälfte dagegen als rhombische Seitenflecke bald mit den obern Spitzen zusammenstossen, bald alterniren; meist in der Mitte derselben ein milchweisser Augenfleck. In der Nähe der Bauchplatten weisse Sprenkel. Schwanz fein zugespitzt, lebhaft hellroth, mit dunkeln unregelmässigen Querbinden. Oberseite des Kopfes grauröthlich, das frontale, die supraocularia und die occipitalia mit grossen tiefschwarzen Flecken. Alle Lippenschilder und die postocularia breit schwarzgesäumt; ausserdem vielfache milchweisse Sprenkel an den Kopfschildern. — Schuppenserien wie bei *globiceps* und ebenfalls mit je 2 Endgruben. Mageninhalt: ein Vogelei. — $269 + \frac{1}{1} + \frac{147}{2}$.

Dipsas *variegata* Reinh. juv. Goldküste v. H. Dr. Mähly.
[1] $209 + \frac{1}{1} + \frac{67}{2}$.

***Dipsas** (*Triglyphodon*) *flavescens* DB. Ind. Archipel v. F. M. [1]

***Dipsas** *ceylonensis* Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Sarsin. [1] Ceylon v. F. M. [1] (Letzteres Stück erhalten als *Dipsas* (*Pareas*) *nuchalis*.)

***Elaps** *decoratus* Jan. (Brasilien) v. H. Prof. F. Burekhardt. [1]

Naja *haje* C. jung. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [3]

Von diesen gehört ein Stück der var. *nigra* an, die beiden andern einer hübschen Varietät:

Vorderleib oben schwarz, unten gelb mit 4 breiten glänzend-schwarzen Querbarren, Hinterleib oben und unten schwarz, von der Mitte des Leibes bis zum After zahlreiche, ziemlich regelmässige weisspunktirte Querstreifen über den Rücken (schwarze Schuppen mit weissem Centrum). Schwanzspitzen milchweiss. Lippenschilder weiss mit schwarzen Hintersäumen. Schuppenreihen 19.

Naja *nigricollis* Reinh. Gr. Los-Insel v. H. M. Müller. [1]

Die *Naja* (wohl fast immer *N. haje*) wird nach dem Donator von den dortigen Europäern *serpent cracheur* genannt. Herr M. versichert auf das Bestimmteste, den Act des Auswerfens von Mundschleim selbst mitangesehen zu haben. Es betraf dies eine

Naja, die in einem Kohlenhaufen entdeckt und von einem Neger der Handelsniederlassung angegriffen wurde. Dieser wurde in ein Auge getroffen, worauf ihm die Umstehenden unverzüglich zu einem stillenden Weibe behufs Auswaschung des Auges mit Frauenmilch führten. Es bestehe bei den Negern der Glaube, dass das Auge durch den beissenden Schleim verloren sei, wenn diese Art von Hilfe nicht geleistet werde, und ebenso, dass die Negerhaut an bespritzten Stellen entfärbt werde. Barboza du Bocage (Lista dos reptis das possessoes portuguezas d'Africa occidental) erzählt übrigens ebenfalls, wie eine in Benguela gefangen gehaltene *N. nigricollis*, wenn erzürnt, jeden Nahenden mit „golfadas de saliva“ bedachte.

Nach Herrn M. soll auf der Insel noch eine andere kurze und dicke Giftschlange mit Schuppenkopf vorkommen. Vielleicht handelt es sich um *Vipera arietans*, die nach Steindachner bis nach Senegambien vordringt und dort häufig ist. — Leider musste ein erlegtes Stück dieser Schlange, wie noch manche andere Reptilien, die uns Hr. M. zugedacht hatte, von ihm wegen Fäulniss weggeworfen werden.

Bungarus ceylonicus Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

***Diemenia Schlegelii** Gü. AMNh. s. IV. vol. 9. (Elaps Mülleri Schleg. part.) ang. Neu-Britannia v. F. M. [1]

***Hoplocephalus nigrostriatus** Krefft. (Aleeto dorsalis Jan). Australia v. F. M. [1]

***Hoplocephalus coronatus** Krefft. ang. West-Australia v. F. M. [1]

***Hoplocephalus labialis** (Aleeto lab.) Jan. Australia v. F. M. [2]

Hoplocephalus curius Gü. cat., angebl. Mt. Compass. v. F. M. [1]

***Hoplocephalus** sp. (*Rhinoplocephalus bicolor*. F. M. nov. spec. et g.?) Australia. [1] Hierzu Taf. IX, Figur *f—i*.

Unter einer Sendung specifisch neu-holländischer Reptilien befand sich die vorliegende Schlange, welche möglicherweise als

blosse individuelle Aberration einer Hoplocephalusart, wenn nicht als Typus einer Gattung aufzufassen ist.

Gener. Kennzeichen: Nur ein Paar frontalia, 2 præocularia jederseits, im übrigen alles wie bei Hoplocephalus.

Beschreibung: Körper walzig, rigid; Kopf wenig abgesetzt. Hinter dem Giftzahn noch einige andere Zähnnchen. Nasale sehr gross, ungeteilt, das Nasenloch in der Mitte. Von den vordern frontalen ist gar keine Spur zu sehen; das schürzenartig (ähnlich wie bei *Aspidelaps scutatus*) übergeschlagene rostrale tritt ganz an deren Stelle. Præocularia 2, deren unteres mit dem nasale Sutura bildet und so das frontale vom zweiten labiale trennt. Frenale fehlt. Verticale sechseckig mit vordern stumpfen, hintern spitzem Winkel und parallelen Seiten. Supraocularia klein, kaum grösser als das Auge. Occipitalia gross, ihre Sutura so lang als verticale und frontalia. Rostrale unten tief gehöhlt. Postocularia 2, temporalia 2 + 2 + 3; von der ersten Reihe tritt nur das obere an die postocularia, das untere liegt zwischen labiale 5 und 6. — Supralabialia 6 (3 und 4 ans Auge). Infralab. 7, das erste Paar mit breiter Sutura. Das erste Paar der submentalen rhombisch, kleiner als das erste Paar der infralabialen; das zweite Paar der subm. durch eine Schuppe von einander getrennt.

Pupille rund. Anale und subcaudalia ungeteilt. Zunge weiss. Schuppen rhombisch glatt in 15 Reihen. Auf der Oberseite des Schwanzes grössere hexagonale Schuppen. — 159 + 1 + 34. — Gesamtlänge 39½ cm., wovon Schwanz 5½.

Oben einfarbig grauliv, die einzelnen Schuppen bei Lupenansicht feingrau punctirt, die seitlichen dunkelgesäumt; die ganze Unterseite einfarbig hellgelb.

Bei dieser Schlange ist nicht etwa eine Verschmelzung der præ- und postfrontalia vorhanden wie bei *Diemenia* (*Pseudoelaps*) *Kubingii* Jan prodr. (= individuelle Anomalie von *Diemenia superciliosa* nach Günther. P. L. S. 1862 p. 149.), sondern es sind die præfrontalia vollständig durch das rostrale bedeckt, bzw. ersetzt, das an seiner Umschlagstelle einen scharfen freien Rand zeigt. Will man annehmen, dass es sich auch hier nur um eine individuelle Anomalie handle, so wird zunächst die in Frage kommende Species von *Hoplocephalus* zu bezeichnen sein. Es wäre dies offenbar *H. nigrescens* Günther, welche Art nach den übrigen Verhältnissen der Pholidose sowohl als der Färbung unserm Stück am meisten entspricht. Nach Krefft (*Snakes of Austr.*) soll *H.*

nigrescens auch von dieser Gattung die einzige Art mit weisser Zunge sein. Auffallend bliebe aber immer noch das beidseitige Vorkommen von 2 präocularen (auf Kosten der supralabialia?), während alle die zahlreichen übrigen Hoplocephali nur eines besitzen. — Die vorgeschlagene Bezeichnung der eventuell neuen Gattung ist nach Analogie der Namen Rhinelaps etc. gebildet.

***Furina** (*Pseudocelaps*) *rhinostoma* Jan. Süd-Australia v. F. M. [2]

Aspidelaps *rhombocatus* Jan. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

***Dendraspis** *Jamesonii* Trail. Tumbo-Insel v. H. M. Müller u. Ryff. [4] Goldküste (2 nebst mehreren ganz reifen Eiern) v. H. Dr. Mähly. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Auf Tumbo soll diese Schlange sehr gemein sein. Eines der von dort stammenden Stücke hat eine Gesamtlänge von 208 cm. mit entsprechendem Umfang. (Mageninhalt 5 neugeborne Säugethiere.)

Fischer gibt als Zahl für prä- und postocularia an: 3:4, Aug. Dum. 3:3. Unsere Stücke zeigen 3:3, eines jedoch beidseitig 2:4.

Hydrophis *gracilis* Schl. Ind. Ocean v. F. M. [1]

Hydrophis sp. angebl. Küste von Tasmanien v. F. M. [1]

Ventralia zweimal so breit als Körperschuppen. Diese glatt, in 27 Reihen (am Nacken 29). Kein präoculare und kein loreale, keine internasalia, die nasalia gross, oben in Sutur, die präfrontalen in Sutur mit supralab. 2 und 3, wodurch zugleich der Vorderrand des Auges gebildet wird. Supralab. 6 (3 und 4 ans Auge), das sechste sehr niedrig. Temp. 1 mit dem postoculare in Contact. Bloss 169 ventralia; analia 2.

Um den Körper 43 schwarze Ringe, der vierzigste geht über den After. Auf dem Rücken sind sie verbreitert, rhombisch. Vom 11. bis 24. oben in der Mitte ein weisser Fleck. Kopf dunkel und hell marmorirt. — Am nächsten stehend *H. elegans* und *torquata* Gu. R. b. J. Durch die geringe Zahl der Ventralen auffällig.

Vipera *aspis* L. Thalheim (Aargau) v. Dir. Z. G. [1]; Sciernes d'Albeuve (Dent de Lys) v. H. Dr. Bisig. [1]; Obernberg b. Jaun (melanot. var.) v. F. M. [2];

über Arolla (Val d'Hérens) v. H. A. Gerber. [2];
Binnental (Wallis) v. H. A. Gerber. [6]

Die der Sammlung von Herrn A. Gerber gütigst geschenkten Stücke aus dem Wallis bieten sowohl in geographischer, als in descriptiver Hinsicht ein besonderes Interesse dar. Von ersterem wird weiter unten die Rede sein. In descriptiver Beziehung sind besonders auffällig die aus dem Binnental stammenden Stücke. Mit Ausnahme eines einzigen beim Talausgang gefangenen, kommen sie von einer Localität oberhalb der Ortschaft Binn, ca. 1500 bis 1550 m. Das erstere gehört mehr dem Typus der Talviper an, die letztern aber in ausgezeichneter Weise der Form, welche ich Alpenviper nennen will, wovon weiter unten. Auffällig ist bei diesen die Tendenz zu Anomalien der Pholidose und zwar in Beschreibung der Kopfoberfläche, in Anzahl der Schuppenreihen, in abnormen Spaltungen der ventralien und abnormen Verschmelzungen der subcaudalen. Ich gebe im folgenden eine kurze Charakteristik einiger dieser Stücke:

Nº 1. Stück von 64 cm. Länge (wovon Schwanz 9,5). — Kopfbeschreibung kreuzotterartig. Im Raum zwischen rostrale und superciliaria flache Schuppen, in deren Mitte eine grössere flache Schildschuppe. Zwischen den superciliaren ein ganz regelmässiges grosses, vollkommen colubridenförmiges Frontalschild, Form eines Wappenschildes mit 7 Ecken, getrennt von den superciliaren durch bloss Eine Reihe glatter Schüppchen und gefolgt von zwei Paar Occipitalschildern, die vordern ziemlich gross, die hintern kleiner. Erst hinter letztern beginnen die gewöhnlichen gekielten Hinterhauptschuppen. Schuppenreihen **23**, hier und da 22. $153 + 1 + \frac{45}{2}$.

Oben kupferfarben, mit einer nur an wenig Stellen unterbrochenen schwarzen Wellenbinde. Seiten düster erdbraun mit schwarzen Flecken in den Intervallen der Rückenbinde. Unterseite schwarz; am Uebergang in die Flanken eine Doppelreihe milchweisser Sprenkel. Kehle und Schwanzende mit röthlichem Anflug. Backenstreif bunt, tiefschwarz noch eine Kopflänge an der Seite fortlaufend.

Nº 2. ♂ von 60 cm. (wovon Schwanz 8). — Ein grosses unregelmässig sechseckiges Frontalschild, vor welchem noch eine grössere Schildschuppe, getrennt von den superciliaren durch 2 Reihen Schuppen. Schnauze kaum gestülpt.

In der ganzen Vorderhälfte **24**, an einzelnen Stellen (durch eine Art Spaltung der Schuppen in 2 kleinere vollkommen aus-

gebildete) 25 Schuppenreihen, in der hintern Hälfte 23, 22 und 21 Reihen. — $157 + 1$ (anale) $+ \frac{2}{2} + 7 + \frac{32}{2}$.

Auf dem Rücken abwechselnd aneinander gereihete scharfe Rhomben, breite schwarze Querbarren und Wellenbinde. Unten schwarz etc. wie N^o 1: sonst wie N^o 1.

N^o 3. Stück vom Talausgang. ♀ von 63 cm. Länge (wovon Schwanz 6,3). Kopfbeschreibung normal d. h. ohne grössere Schilder. Schuppenreihen **23**, stellenweise 24, weiterhinten 22 und 21. $128 + \frac{3}{2} + 27 + 1$ (anale) $+ \frac{35}{2}$. Gestalt und Livree der Talviper.

Die übrigen 4 Stücke von Binn haben alle die normale Zahl von 21 Schuppenreihen, ebenso die 2 von Arolla. (Eine Verminderung der Reihen auf 19 habe ich blos bei einem einzigen ♀ aus der Gegend von Bex gefunden.) Dieselben zeigen im Uebrigen mehr oder weniger die eine oder andere Anomalie.

Es scheint mir nun, man könne bei *V. aspis* zwei durch Uebergangsformen verbundene Typen unterscheiden, die ich der Kürze wegen Talform und Bergform (alpine Form) nennen will. Kennen wir nicht die Zwischenformen, so wären wir nach den jetzt geltenden Grundsätzen berechtigt, ein ausgeprägtes Stück der erstern und ein ebensolches der letztern Form als verschiedene Arten anzusehen.

Die Talform ist characterisirt durch den dreieckigen, mit Schuppen bekleideten Kopf. Zwischen den Schuppen wird etwa auch ein einzelnes etwas grösseres Schildchen bemerkt. Die Schnauze ist meist stark gestülpt. Im Kleid herrscht die Grundfarbe weit vor, die Querzeichnung besteht aus schmalen Bändern oder Streifen, die selten und nur auf kurze Strecken in ein Wellenband verschmelzen, viel öfter fast ganz verwischt werden. Die Kopfzeichnung ist meist auf ein nach dem Nacken divergirendes Streifenpaar reducirt. Anzahl der Schuppenreihen 21, in seltensten Fällen 19.

Die Bergform oder alpine Form nähert sich in der Gestalt und oft auch in der Beschreibung des Kopfes, sowie in der ganzen Körperzeichnung der Kreuzotter. Der Kopf ist schmal, erscheint länger und elliptisch; nicht selten treten zwischen den Schuppen seiner Oberfläche die 3 grössern Hinterhauptschilder der Kreuzotter auf. Die Schnauze ist oft wenig gestülpt. Die Grundfarbe des Rückens wird wesentlich eingeschränkt durch kräftiges Vortreten der breiten Querbänder und deren häufige Tendenz, zu-

sammenhängende Wellenbinden zu bilden. Die Kopfzeichnung ist eine lebhaft; sie besteht aus drei Querstreifen (über dem rostrum, auf der Schnauzenoberfläche, im Interorbitalraum) einer nach vorne offenen oder geschlossenen Lyra, und den 2 bei der Talform erwähnten, nach hinten divergirenden Streifen. Schuppenreihen normal 21, zuweilen 23 (22, 24, 25). — Hie und da streckenweise Verschmelzung der Subcaudalen.

Zur Talform gehören beispielsweise in unserer Sammlung alle Stücke aus dem Jura, aus der Waadt, und aus dem untern Walliser Haupttal, zur Bergform alle Stücke aus dem obern Rhonetale (Furka) und den Seitentälern des Wallis, sowie ein Teil der Simmentaler.

Vipera berus L. Alp Brenleire-dessus im Grosmont-Tal, Mortey-Kette (1707 m.) v. H. Dr. Bisig. [1]; Höhe des Col des Essets (Argentine), 2020 m., v. H. Knecht. [1]; untst. Maiensäss im Bevers-Tal v. H. Th. Vischer. [1]; Sardasca-Tal v. H. Notar Nett durch H. Prof. Bischoff. [2]

Die hier für beide Viperarten notirten Fundorte sind weitere Belege für die Behauptungen und Vermutungen, welche ich in der Beilage zu Nachtrag III (Verbreitung der Viperarten in der Schweiz) aufgestellt habe.

Zunächst lassen die walliser Stücke als fast gewiss annehmen, dass in diesem Kanton, mit Ausnahme der an Bern grenzenden Nordseite des Rhonetals (vide loc. cit. Kt. Wallis), die *Berus* nicht vorkommt, sondern in den entsprechenden Höhenlagen (z. B. oberhalb Binn 1500 m. oberhalb Arolla 2200 m.; vide auch loc. cit. Furca, Schönhorn,) durch die alpine oder Bergform der *aspis* ersetzt wird. Sodann zeigen die Freiburger Stücke, im Verein mit gefäll. Notizen des H. Dr. Bisig in Bulle, dass beide Arten das Gebiet zwischen Genfersee und Simmenthal bewohnen, *aspis* die Talhalden, *berus* die Oberstaffeln, wie ich dies vermuthungsweise (l. c. Kt. Freiburg) ausgesprochen habe. —

Als fernerer Nachtrag zur geogr. Verbreitung habe ich zu erwähnen, dass nach sehr zuverlässiger Mitteilung die Kreuzotter auch zwischen Erstfelden und Amsteg in Uri beobachtet worden ist.

Vipera cerastes Schleg. Süd-Algerien v. H. Miville. [2]

Vipera arietans Schleg. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [4]

Ein junges und ein altes Stück von 117 cm. Länge, 2 Köpfe mit Hälsen.

Vipera nasicornis Schleg. jung. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Ein wohlerhaltenes ganzes Tier von 75 cm. Länge u. 1 Kopf mit Hals.

Vipera rhinoceros Schleg. (*Echidna gabonica* DB.) Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

Ein halb erwachsenes und 2 ausgewachsene Exemplare von 140 und 152 cm. Länge, teilweise ausgebalgt.

Alle drei letztgenannten Vipern bewohnen nach dem Geber in Menge die Cactusgestrüppe in der Nähe der Küste, wo man sie meist auf den Fusspfaden antrifft (bei Christiansburg).

***Atheris chloroëchis** (Str. synops.) aut sp. affin. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Nach Strauch haben die bisher bekannten Arten dieser Gattung entweder höchstens 19 Schuppenreihen (*A. squamigera* und *Burtonii*) oder wenigstens 31 (*A. chloroëchis*).

Das vorliegende Stück von der Goldküste hat am Nacken 27, am Leib überall 25 Reihen. In allen übrigen Verhältnissen scheint es jedoch so sehr mit *A. chloroëchis* (Beschreibg. v. Strauch in Syn. Vip.) übereinzustimmen, dass ich es dieser Art glaube zuweisen zu müssen.

Die Schuppenreihen sind schräg gestellt, die Schuppen der äussersten viel grösser als der übrigen.

Supralab. 11, die 3 ersten am niedersten, 4. 5. 6 unter dem Auge, durch 2 Schuppenreihen von demselben getrennt.

Rostrale sehr breit und nieder, unten flach, oben mit mittlerer Elevation und je 1 seitlichen Vertiefung, oben durch 4 Schuppen begrenzt, von denen 2 in den erwähnten Vertiefungen sitzen.

Infralab. 11. Mentale gross, ein gleichseitiges Dreieck mit 2 concaven, und einer leicht convexen (Vorder-) Seite. Das erste Paar inframax. sehr gross, breit, ungekielt, vom mentale durch die Sutura der ersten infralab. getrennt. — 156 + 1 + 60. Totallänge 35 cm.

Oberseite grün. Auf dem Rumpf sparsame undeutliche, auf

dem Schwanz kräftige und prävalirende schwarze Querstreifen und Netzwerk. Beidseits vom Rückenfirst zerstreute gelbe Flecken, bald $\frac{1}{2}$, bald 1, bald 2 halbe oder $1\frac{1}{2}$ Schuppen einnehmend, auf dem Hinterrücken häufiger werdend, auf der Hinterhälfte des Schwanzes die Grundfarbe ganz verdrängend, so dass hier nur noch schwarz und gelb herrschen. Stellenweise sind auch die Schuppen der ersten Reihe gelb. Unterseite gelb und grünlichgelb.

***Trimeresurus trigonocephalus** Gü. R. b. J. (Trigonocephalus nigro-marginatus Schleg). Peradenia, ad. et juv., v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

Beim jungen Thier zeigen die Schlingen der tiefschwarzen Wellenbinde des Rückens hochgelbe rhombische Flecke.

Hypnale nepa G. R. b. J. Peradenia, v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

Bothrops (Porthidium) *Lansbergi* (Jan. El.) Guatémala v. F. M. [1]

Bothrops sp. (*B. patagonicus* n. sp. ?). Bahia blanca v. H. G. Claraz. [2]

Von den beiden Stücken, welche südl. von B. blanca an der patagonischen Grenze gefangen wurden, ist leider das eine ganz verdorben. Es enthielt einen in Zersetzung befindlichen Nager und war nicht aufgeschnitten worden. Das andere Stück ist ziemlich gut conservirt. Diese Art (oder Unterart) stimmt mit keiner der mir bekannten Formen von südamerikanischen Bothropsen ganz überein.

Der Kopf ist breit und kurz, kugelig herzförmig, die Schnauze hoch aufgestülpt (an das hoch ausgezogene rostrale lehnen sich hinten die vordersten Schuppen der Schnauzenoberfläche). Die erste Querreihe hinter dem rostrale zählt 6 Schuppen. Alle Schuppen der Kopfkronen gekielt, die auf der vordern Hälfte sind grösser als die hintern. Nasale nach oben geteilt. Das zweite labiale stösst an das Wangengrubenschild. Zwischen dem vierten labiale und dem Auge 2 Reihen Schuppen. Cautus scharf; zwischen rostrale und superciliare 3 — 4 Cautusschildchen, von denen das hinterste zur Hälfte unter dem superciliare liegt. Das letztere ist bei einem Stück beidseitig quergeteilt. — Supralab. 10, infralab. 11. Körper plump. Schuppenreihen vorn 27, in der Mitte 25. Alle Schuppen breitlancetförmig, bei dem einen Stück

die der ersten Reihe viel grösser. Kiele scharf bis an die Spitze gehend, die der ersten Reihe schwächer. — Anale ganz, subcaudalia mit Ausnahme der ersten 3 — 4 geteilt. Ein kräftiger Schwanzstachel. Das grössere Stück zeigt: $154 + 1 + 4 + \frac{30}{2}$. Gesamtlänge 0,61, wovon Schwanz 0,06.

Grundfarbe der Oberseite dunkelolivbraun. Ueber der Rückenfist bei einem Stück 33, beim andern 42 breite graugelbe weissgesäumte Querbinden, welche gegen den Schwanz hin alterniren. Gegen die Seiten hin verlaufen sie sich oder werden gablig und treten hie und da in Verbindung miteinander. Auf den Flanken, deren Grundfarbe etwas heller ist als die des Rückens, stehen zwei Reihen dunkler rhomboïdaler Flecke alternirend übereinander. Kopfoberfläche braun mit weisser Marmorirung. Die erste helle Querbinde des Nackens entsendet einen weissen wellenförmigen Fortsatz gegen die Mitte des Kopfes. Eine helle Querbinde zwischen den superciliaren. Von der Spitze des rostrums über das Auge und weiterhin zur Maulecke eine helle Binde: eine zweite helle Binde von der Wangengrube zum fünften und weiterhin über alle folgenden supralabialen zur Maulecke. Unteraugen- und Schläfengegend schwarz. Die 4 ersten supralab. braun: die infralab. weiss. Körperschuppen der ersten Serie mit breitem weissem Saum und je die zweite oder dritte Schuppe mit tiefschwarzem Centrum (ähnlich wie bei manchen Kreuzottern und Vipern). Unterseite am Hals hell, hinten schmutzigrölv, jede Bauchplatte mit weissem Saum und schwarzen Sprenkeln. Die weissen Säume der Bauchplatten bilden am Rande der ersten Schuppenreihe eine (unterbrochene) helle Längsbinde. — Schwanz oben schwarz mit zahlreichen chassant gestellten weissen Querstreifen.

Bei der Verwirrung, welche noch immer in Bezug auf die Systematik der südamerikanischen Arten der Gattung *Bothrops* (*Craspedocephalus* Gray) herrscht, ist es vorderhand nicht möglich, diesen Stücken einen Platz anzuweisen. Durch die Untersuchung zahlreicher Exemplare aus der Gruppe *atrox-jararaca* (*brasiliensis* Gray), von denen auch einige sehr instructive in unserer Sammlung sich befinden, und durch die Vergleichung der Diagnosen von Schlegel, Duméril-Bibron, Gray, Wied, Guichenot und Wucherer, (*On the spec. of craspedoc. etc.* in P. L. S. 1863) habe ich den Eindruck erhalten, dass es wohl sehr ausgesprochene Typen (von Varietäten?) und ebenso Uebergangsformen gebe, nicht aber, dass

zur Abgrenzung von feststehenden Arten hinreichend beständige Merkmale vorhanden seien.

Folgende Formen schienen mir einigermaßen abgegrenzt werden zu können:

- a) *B. atrox septentrionalis*. (Central-America und nördl. S.-Am.) Constant mit 7 supralab.; Schuppenreihen 23. 25. 27. 29. Würfelbauch. Flankendreiecke, auf der Rückenfirst mit den Spitzen zusammenstossend.
- b) *B. atrox meridionalis*. (s. *brasiliensis*). Mehr als 7 supralab.; Serien 25 — 27. Würfelbauch. Flankendreiecke wie bei a.
- c) *B. jararaca* (*B. brasiliensis* Gr.). Mehr als 7 supralab. Serien 25. (vorne 27.) Die erste quere Schuppenreihe hinter dem rostrum zwischen den zweiten Cauthusschildern (und ohne diese) zählt 5 — 6 Schuppen. (bei a und b 3 — 4). Sprenkelbauch. Flankendreiecke an der Basis aufgelöst, mit den Spitzen breit confluirend. (Allgemeine Reduction der Zeichnung gleichsam wie durch Verwitterung.) Ein Stück dieser Form, vollkommen der Abb. bei Jan entsprechend (icon. 47 livr. pl. III. fig. I), haben wir gleichzeitig aus derselben Pflanzung bei Andarahy (Prov. Rio de J.) mit 2 sehr schönen Stücken der Form b erhalten. Nach mündlicher Mitteilung des Schenkers (und Fängers) wird diese Schlange von den Eingebornen Jararaca pequena genannt und für eine constant kleinere Art als die gewöhnliche Jar. (b.) gehalten. Wied hat sie für die Jugendform von *B. atrox* gehalten (vide Abb. v. *Cophias atrox pullus*.) Dem steht entgegen, dass Jugendformen erfahrungsgemäss nicht eine reducirte verwischte, sondern eher eine schärfer ausgeprägte Livree tragen, wie dies übrigens auch unsere jungen Stücke des centralamerik. *B. atrox* aufweisen.
- d) = b. aber mit Sprenkelbauch (Stücke aus der Provinz Rio Gr. d. S.) *B. jararaca*?

Ich verweise übrigens bezüglich des Kleides auf meine Bemerkungen über *Vipera aspis* und besonders auch auf die Untersuchungen von Eimer über die Zeichnung der Mauereidechse und anderer Tiere. Mir erscheint es immer noch wahrscheinlicher, dass *B. atrox* und *B. jararaca* (vielleicht auch noch *B. lanceolatus*) specifisch nicht zu trennen sind.

Der beschriebene *B. patagonicus* ist dem *B. alternatus* ähnlich in der Zeichnung des Kopfes und Schwanzes, sowie in der

Anzahl der Ventralia: er unterscheidet sich aber vor allem durch die Kopfform und durch die Suture des zweiten labiale mit dem Wangengrubenschild. Ebenso sieht die Zeichnung der Ober- und Unterseite des Rumpfes ganz anders aus; jedoch habe ich bezüglich der erstern zu bemerken, dass sie bei genauerer Ansicht demselben Grundplan entspricht: die weissen Querbarren des Rückenfirst sind nichts anderes als die Confluenzstellen der Seitenbogen und die Doppelreihe dunkler Flecke am Unterteil der Flanken sind entstanden durch Auflösung der Basis der Bogen. Diese Bemerkung gilt auch für die Beziehungen zu *B. atrox-jararaca*, von denen sich *B. patagonicus* durch die Kopfgestalt und durch die Anzahl der Ventralia sehr unterscheidet.

Berichtigungen zu frühern Veröffentlichungen.

- a) Statt *Hydrophis brevis* Jan im Katalog ist zu setzen *H. loreata* Gü.
- b) Im Nachtrag III ist aus Versehen eine zu *Dipsas guiraonis* gehörende Bemerkung unter *Dipsas irregularis* gesetzt worden.
- c) Im Nachtrag III habe ich eine Schlange unter dem Namen *Heleophis flavescens* nov. g. et n. sp. beschrieben. Seither ist mir *Campylodon prevostianus* zu Gesicht gekommen, auf deren Verwandtschaft ich schon damals hingewiesen habe. Gesamtphysiognomie und Färbung scheinen mir nun bei beiden Schlangen so übereinstimmend, dass ich trotz der abweichenden Kopfbeschilderung (5 präfrontale Schilder statt 3, 1 loreale statt deren 2) die *Heleophis flav.* mit *Camp. pr.* glaube identificiren zu müssen.

Ord. II. **Sauria.**

**Amphisbaena leonina* nov. sp. Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [1] (Hiezu Taf. IX, Fig. a — c.)

Nasorostrale, frontonasorostrale, erstes und zweites supralabiale jederseits zu einem Schild verschmolzen. — Zwei (hintere) supralabialia: drei frontalia, von denen eines als kleines mit der Spitze nach vorn gerichtetes Dreieck vor den zwei andern liegt. Keine supraocularia. — Analporen sparsam (bei unserm Exemplar 3). Rücken- und Seitenrinnen deutlich; ebenso besteht eine mittlere Bauchrinne, und die zu beiden Seiten von dieser gelegenen Tafel-

schuppen sind mehr als doppelt so breit als die Rückentafeln. Leibringe 240, Schwanzringe 20. In der Mitte des Leibes enthält ein Leibring 24 Tafeln (Segmente), wovon 14 auf die Oberseite (oberhalb der Seitenrinnen), 10 auf die Unterseite kommen. Schwanz 9,6 mal in der Gesamtlänge enthalten (15 mm. zu 145 mm.) Leibesdurchmesser 4 mm.

Im Uebrigen verweise ich bezüglich der Kopfbeschilderung, sowie der Verhältnisse der Aftergegend auf die sehr genauen Zeichnungen. Oberseite des Leibes und Schwanzes, sowie Unterseite des letztern braun, Unterseite des Leibes schmutzig-weiss, Aftergegend milchig-weiss.

Herr G. A. Boulenger hatte die Güte, eine ihm zugesendete Zeichnung mit *A. liberiensis* zu vergleichen und mir von letzterer eine Skizze zu übersenden. Beide Arten (wie auch *A. gracilis* Strauch, die mir nur aus der Beschreibung bekannt ist) haben das Gemeinsame des Aufgehens beider ersten Oberlippenschilder: mit letztgenannter Art stimmt *A. leonina* noch weiters überein in der geringen Anzahl der Afterporen. Im Uebrigen ist aber die Anordnung der Kopfschilder wesentlich verschieden und sie ähnelt am meisten der von *A. Mülleri* Strauch, bei welcher aber das zweite Oberlippenschild bestehen bleibt, und ausserdem 12 Präanalporen sich finden.

Amphisbaena *Darwinii* Str. Bahia blanca v. H. G. Claraz. [1]

***Amphisbaena** (Anops) *Kingii* Bell. Bahia blanca v. H. G. Claraz. [1]

***Monopeltis** *capensis* Smith. (Lepidosternum cap. Strauch. Amph.) Gabun v. F. M. [1]

***Regenia** *ocellata* Gray cat. (Varanus oc. DB.) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Monitor *niloticus* Gray cat. (M. saurus a. a.) Tumbo-Insel v. H. Ryff. [2] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3] Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

***Odatria** *ocellata* Gray cat. ang. Torresstrasse u. Australia v. F. M. [2]

***Odatria** *timoriensis* Gray cat. v. F. M. [1]

Hydrosaurus *salvator* Gü. R. b. J. Peradenia, jung, v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]

Lacerta stirpium Daud. ♂♀ Dornachschloss v. H. Knecht. [2]

Lacerta viridis Daud. Grenzacherhorn v. H. A. Leonhard.

[1] Bergell, 2 Prachtexemplare v. H. Jos. Mani.

In Ergänzung der Angaben Hoffmanns (in Bronns Klassen u. Ordng. etc. Rept. pag. 1082 u. f.) füge ich hier bei, dass *L. viridis* nördlich vom Gotthard auch noch auf Schweizerboden zu treffen ist, nämlich an der nördlichen Rheinhalde oberhalb Basel. Nahe an der Grenze bewohnt sie ausserdem auch das Grenzacherhorn und die Abhänge bis Wyhlen, weiter unterhalb im Rheintal den Isteinerklotz, ist aber an letzterm Ort, wo sie früher häufig war (gleichzeitig mit der Ausrottung einiger südlichen Pflanzen), selten geworden. Nördlicher im Rheintal habe ich sie einmal bei Badenweiler getroffen.

Die Verbreitung der Mauereidechse in der Schweiz ist noch nicht festgestellt. Sicher ist nur, dass sie, abgesehen von den Landschaften südlich der Alpen, auch im ganzen Jura von Genf bis Brugg wohnt, und zwar nicht blos an dessen südlichen Abhängen. Ferner ist dieselbe überall an den oben für *Lac. viridis* angegebenen Stellen in der Umgebung von Basel zu finden.

Für *Lac. agilis* (*Stirpium* Daud) ist mir bis jetzt als südlichster Punkt in der Schweiz Gryon in der Waadt bekannt, wo sie über der Zone der Mauereidechse Buschränder der untern Alpenweiden bewohnt.

Lacerta vivipara Laur. Frohmalp v. H. H. Gysin. [1]

***Lacerta echinata** Cope. Gabun v. F. M. [1]

***Ophiops** (*Cabrita*) *Jerdonii* Blyth. Ostindien v. F. M. [3]

Acanthodactylus linco-maculatus DB. Marocco v. F. M. [1]

***Eremias quadrifrons** Strauch. Mongolei v. F. M. [1]

Eremias sp. verwa. m. *Knoxii* Gray cat. Angra pequena v. F. M. [1]

***Holaspis Güntheri** Gray. (A. M. Nh. 1864.) Alte Sammlg. wahrsch. Goldküste; Sierra Leone v. F. M. [2]

Das eine Stück in vorzüglicher Erhaltung haben wir von Hrn. Dr. Fischer erstanden, der als sichere Provenienz Sierra Leone dafür angibt. Das andere ganz verblichene Stück ist wohl das erste dieser seltenen Eidechse, das nach Europa gekommen ist, indem es höchst wahrscheinlich nebst den zahlreichen übrigen

Naturalien von Missionar Riis 1845 von der Goldküste gebracht wurde. Es wurde seiner Zeit als unbestimmbar auf die Seite gestellt und ich fand es ohne Signatur vor Jahren bei Revision der Sammlung vor. Es erhielt von mir die provisorische Bezeichnung *Placosoma?* *Neusticurus?* gen. aff.

**Gerrhosaurus flavigularis* Wieg. Liberia v. F. M. [1]

**Gerrhonotus planifrons* Boc. Jalappa v. F. M. [1]

**Gymnophthalmus* (*Epaphelus*) *Samichrasti* (Cope). Guatémala v. F. M. [1]

Das vorliegende Stück gehört unzweifelhaft dieser Art an, zeigt aber folgende Anomalie: während beim Typus das Internasale eine trapezoide Gestalt zeigt und der Hinterrand eine fast gerade Linie darstellt (vgl. Figur bei Boc. expl. sc. mex.), ist dieser Rand hier stumpfwinklig nach hinten ausgebuchtet; die Spitze dieses Winkels steht in Sutura mit dem frontale und trennt so die frontonasalia von einander.

Ablepharus poecilopleurus Wieg. Tarowa (Gilbertsinsel) v. F. M. [2]

**Delma fraseri* Gray. Süd-Australia v. F. M. [2]

**Lialis Burtoni* Gray. Süd-Australia v. F. M. [1]

Hinulia laprobanensis Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Ih. Sarasin. [3]

**Hinulia Dussumieri* DB. (*Lygosoma* DB.) Nelambar v. F. M. [1]

Hinulia Whitei Gray cat. Süd-Australien v. F. M. [2]

Keneuxia smaragdina Gray. ang. Arno (Marshall-Inseln), var. nigra und cyaneo-grisea. [2]

**Mococa travancorica* Bedd. Travancore v. F. M. [1]

**Mococa sikkimensis* (Blyth?). Nord-India v. F. M. [1]

**Mococa* sp. ang. Neu-Britannia v. F. M. [1]

**Rhodona bipes* Fischer. Süd-Australia v. F. M. [2]

Rhodona fragilis Gü. Süd-Australia v. F. M. [4]

Eumeces Oppelii Gray cat. (*Eum. rufescens* Wieg.) v. F. M. [1]

Mabouia agilis (form. aenea Gray liz.) Ost-Peru v. F. M. [1]

Mabouia dorsovittata Cope. Los Leones (Arg.) v. H. Heitz. [1]

Mabouia *cyanea* Gray liz. ang. Nord-Irland v. F. M. [2]

Mabouia *cartereli* Gray (typus), ang. Torresstrasse v. F. M. [1]

Das in Nachtrag III cit. Stück gehört der var. *mysoriensis* an.

***Riopa** *punctata* Gray liz. ang. Canaan Ghats v. F. M. [1]

Riopa (Eumeces) *hardwickii* Gü. R. b. J. Südl. Indien v. F. M. [2]

***Hemisphaeriodon** *Gerrardii* Pet. N.-S.-Wales v. F. M. [1]

Trachydosaurus *asper* Gray. Süd-Australia v. F. M. [1]

***Cyclodus** *carinatus* Gü. (Ceram.) v. F. M. [1]

***Silubosaurus** *Stokesii* Gray. Süd-Australia v. F. M. [1]

***Tropidolepisma** *Kingii* Gray liz. (Th. Dumerili A. Dum.) Australia v. F. M. [1]

Eines der Exemplare mit regenerirtem Schwanz, der oben mit einer centralen Reihe sehr breiter achtkieliger Schuppen bekleidet ist.

***Tropidolepisma** *striolatum* Pet. N.-S.-Wales v. F. M. [1]

Heteropus (*fuscus* ?) Gray liz. N.-Irland u. N.-Brittannia v. F. M. [4]

***Tiliqua** sp. (*nigripes* n. sp. ? *E. striatus* Hall. var. ?) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Ein Exemplar der gleichen Art und ebenfalls von der Goldküste befindet sich schon seit 1845 in der Sammlung. Im Katalog ist es mit dem Namen *T. fernandi* Gray aufgeführt. Dem von A. Dum. (in den Rept. de l'Afr. occid.) abgebildeten *E. striatus* Hall. entspricht es in Beschreibung des Kopfes und in der allgemeinen Anlage der Zeichnung bis auf anzuführende Abweichungen der Färbung, so dass ich nicht zögern würde, unsere Thiere unter die genannte Art zu bringen, wenn mir bekannt wäre, ob *E. striatus* Hall. zur Untergattung *Tiliqua* gehört, was bei unsern Stücken unzweifelhaft der Fall ist.

Die Art ist eine der grössern. Das neuere Stück misst 29 1/2 cm., wovon auf den Schwanz 16 1/2 kommen. Beim ältern noch grössern Stück ist der Schwanz regenerirt. Der letztere ist also beträchtlich länger als Kopf und Leib zusammen. Nach der mir vorliegenden kurzen Beschreibung von *Tiliqua fernandi* findet hier das Gegentheil statt.

Gliedmassen kräftig, palma und planta mit starken Körnern, Finger und Zehen unten mit ungetheilten Platten. Schwanz kräftig, an der Basis etwas viereckig, in der Mitte rund, in der Hinterhälfte deutlich compress.

Schuppen des Rückens und der Flanken 3kielig, die beiden äussern Kiele kräftiger und länger als der mittlere. In der Mitte des Leibes stehen sie in 32 Längsreihen, wovon 20 gekielt sind. (Kielschuppen bis zu einer Linie vom Ansatz der vordern zu dem der hintern Extremität.)

Rostrale gross, kappenartig der Schnauze aufliegend; supranasalia in breiter Suture, internasale breit rhombisch (indiv. längsgespalten); frontonasalia weit von einander; frontale beim einen Stück quer abgestutzt, beim andern vorne eingebuchtet. Grosse Schläfenschuppen; keine eig. nuchalia.

Supralab. 7 (4 unter Auge); infralab. 8. — Frenalia 2, wohlentwickelt. — Hinter dem grossen mentale ein ebenso breites einzelnes postmentale, gefolgt von 2 weitem Paaren, deren erstes der ganzen Länge nach in Suture, deren zweites durch eine grosse Ziegelschuppe getrennt ist. — Ohr gross, ohne vorstehende Randlappchen.

Rücken olivbraun, mit etwas dunklern Längsstreifen zwischen jeder Schuppenreihe. Seiten gelbweiss, mit Dreiecken, deren Spitze nach dem Bauch gekehrt ist. Diese sind auf der einen Seite schmal, compact-schwarz, sehr spitzwinklig, auf der andern dagegen mehr rechtwinklig und blos mit schwarzem Saum, vollständig der citirten Abbildung von *Eupr. striatus* bei A. Duméril entsprechend. Schwanz oben dunkel, hinten schwarz, seitlich mit weisslichen Dreiecken, deren Basis nach unten gekehrt ist. Ohr- und Schultergegend, Oberseite der vordern und hintern Gliedmassen tief sammetschwarz, mit vereinzelt gelbweissen Längsstreifen. Mentale und alle postmentalia gelb mit breitem schwarzem Rand. An der Kehle zwischen je 2 Schuppenreihen eine breite schwarze Längsbinde, so dass diese Parthie 12 weisse und 12 schwarze Längsbinden aufweist: diese Zeichnung verliert sich auf Brust und Bauch, reicht dagegen seitlich noch his zum Ansatz der Hinterbeine. Unterseite der Extremitäten, besonders der hintern, sowie Unterseite des Schwanzes weiss und schwarz gestreift.

Sollte diese Art sich als nicht identisch mit *E. striatus* Hall. erweisen, so würde ich den Namen *Tiliqua nigripes* dafür vorschlagen.

Tiliqua rufescens Gray liz. Mindanao v. F. M. [1]

**Tiliqua brevis* Gü. Pr. L. S. 75, ang. Tinnevelly v. F. M. [1]

Tiliqua macularia Blyth, ang. Tinnevelly v. F. M. [1]

**Euprepes trilineatus* Gü. R. b. J., ang. Nilgherries v. F. M. [1]

**Euprepes bistriatus* Gray cat. (Eupr. Gravenhorsti DB.) Nossi-Bé v. F. M. [1]

**Euprepes aureo-punctatus* Grandid. Betsileo v. F. M. [1]

**Euprepes albilabris* Hall. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

**Euprepes* (*maculilabris* Gray liz. aut. sp. aff. ?) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

**Euprepes stangeri* Gray. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

**Euprepes* sp. verwa. m. E. frenatus Hall. DB. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]

Grosse stämmige Art. — Um Mitte des Leibes 30 Längsreihen von Schuppen, von welchen nur 12 (auf dem Rücken) gekielt sind. Kiele scharf. — Zwischen Achsel und Weiche 36 Querreihen. — Palma und planta körnig, scutella subdigitalia glatt. — 6 gleiche praecanalia. — Sowohl supranasalia als frontonasalia breit in Contact. — 2 frontoparietalia: das interparietale nicht von den parietalen eingeschlossen, sondern mit der hintern Spitze an die 2 mittlern nuchalia stossend. Jederseits 3 gleich lange nuchalia. — Ohröffnung oval, auf einer Seite zur Hälfte von 3 langen Lappen zugedeckt, auf der andern Seite mit 4 kurzen Läppchen. — Supraorbitalia 4, das zweite am grössten. Unter denselben je 5 Suborbitalschuppen. — Nasenloch mitten im Nasale; kein nasofrenale, 2 frenalia, 3 frenoocularia. — Schwanzbasis 4eckig. Hintere Hälfte bei diesem Stück secundär, oben und unten mit glatten breiten Platten belegt.

Oben hellbraun, alle Kopfschilder und Rückenschuppen dunkel gesäumt, wodurch auf dem Rücken 7 dunkle Längslinien entstehen. Flanken nach unten heller werdend, mit 5—6 Längsreihen hellbläulicher Flecke: dieselben Flecke auf der Oberseite der Extremitäten. Lippen dunkelgelb, die hintern Lippenschilder mit breiten grünlich-weissen Längsbinden. — Die ganze Unterseite einfarbig hellgelb.

***Euprepes** *Blandingii* Hallow. Tumbo-Insel v. H. Mich.
Müller. [2]

***Euprepes** sp. n. ? (*aureocularis* m.) Goldküste v. H. Dr.
Mähly. [2]

Kleinere schlanke Art. — Supranasalia durch die Spitze des internasale getrennt: frontonasalia breit in Contact. — 2 frontoparietalen. — Jederseits 3 nuchalen, das innere so breit, resp. lang, als beide äussern zusammen. — Supraocularia 4, das zweite am grössten. — Ein mentale, ein postmentale, das erste Paar inframaxillaren breit in Contact. — Ohröffnung mässig, oval, ohne Lappchen noch Knötchen. — Zweites frenale gross. — Labialia 7, das fünfte unter dem Auge. — Praeantalia 6, gleich gross. — Schwanz lang, an der Basis etwas depress. — Schuppen mit 3 scharfen Kielen, in ca. 34 Längsreihen um die Mitte des Leibes, von Achselhöhle zu Weiche 38—40 Querreihen. — Planta und palma grobkörnig.

Rücken bronzoliv mit sparsamen schwärzlichen Tupfen. Seiten oben braun mit schwarz, unten grünlichgelb mit schwarz; die braune Zone beginnt hinter dem Auge, geht mit einer Ausbuchtung über das Ohr und verliert sich am Schwanz; die untere helle Zone beginnt mit dem ersten labiale und geht bis zur Weiche. Lippen gelb. Unterohrgegend vom Ansatz der vordern Extremität bis zur Mitte der Unterkinnlade mit mehrern Reihen goldgrünlicher, hinten schwarz gesäumter Schuppen, so dass eine zierliche Streifung entsteht. An der Kehle vor dem Ansatz der Vorderbeine jederseits ein grosser goldbronzener Fleck, diese beiden Flecke durch eine etwas blässere Kehlbinde mit einander verbunden. Brust bläulich, Bauch bronzegelb, gegen die Seiten grün schillernd. Plantae und palmae ockergelb. (All' dieser bei Ankunft der Sendung noch lebhaft Farbenschimmer ist leider seither stark verblichen.)

Seps (*Gongylus*) *ocellatus* Gray liz. Süd-Algerien v. H. Miville. [1]

***Seps** (*Gongylus*) *viridanus* Gravh. (*Seps mionecton* Böttg.) Marocco. [2]

***Seps** (*Gongylus*) *macrocerus* Gü. Madagascar v. F. M. [1]

**Acontias lineatus* Peters. Gray liz. Angra pequena v. F. M. [1]

Zu dieser Art gehört auch das im Nachtrag I aufgeführte Stück aus Ceres.

**Nessia monodactyla* Gü. R. b. J. (Evesia m. Gray liz. — Tetrapedos Smithii Jan.) Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [3]

**Strophura spinigera* Gray liz. (Phyllod. sp. DB.) Süd-Australia v. F. M. [2]

**Phyllodactylus Stumpffii* Böttg. Nossi-Bé v. F. M. [1]

Hemidactylus fraenatus DB. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

**Hemidactylus sylkesii* Gü. R. b. J. Tinnevelly v. F. M. [1]
Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

**Hemidactylus giganteus* Stol. Cudappan ? v. F. M. [1]

**Hemidactylus ateles* Dum. var. articulata Fischer. Ponnappé. [1]

Id. var. depressa Fisch. Insel Ruk [1] v. F. M.

**Hemidactylus platycephalus* Pet. Tumbo-Insel v. d. Hh. Ryff u. Mich. Müller. [4]

Rücken- von Bauchseite durch eine schmale Falte geschieden, auf welcher die letzten Knötchenreihen stehen. Auf dem Rücken ca. 12 unregelmässige Reihen von mittelgrossen, meist kantigen Knoten. Auf der Schwanzoberfläche sind diese Knötchen in unregelmässige Halbringe gestellt, länger und spitz ausgezogen. Kehle sehr fein gekörnt. Von einer Streifung der Knoten ist nichts zu sehen. Ein grosses dreieckiges mentale, hinter demselben 2 grössere und eine Anzahl kleinere postmentalia. Rostrale gross, breit, übergeschlagen, von oben halbgetheilt, so dass es aus 2 Lappen zu bestehen scheint; über demselben zwischen den Nasenlöchern 3 grössere Schüppchen, die 2 äussern doppelt so gross als das mittlere. Supralabialia 11—12. Schnauzenkante deutlich. Ohröffnung schmal vertical. Glatze flach, mit sehr feinen Körnchen besetzt. Zügelgegend mit etwas grössern Körnern, besonders in der Reihe oberhalb der supralabialia.

Brust- und Bauchschuppen ziemlich gross, leicht abgerundet, ziegelig. Schwanz etwas länger als Entfernung von Schnauze zu

After, fein zugespitzt, oben mit kleinen, unten mit sehr grossen ziegeligen Schuppen.

In ziemlicher Distanz oberhalb des Afters bilden 13 grössere Porenschuppen einen Chevron von lebhaft ziegelrother Färbung.

Oberseite dunkelgrau mit lebhafter dunkler Marmorirung. Unterseite hellgrau. Je das zweite labiale und ebenso je die zweite Schuppe des Augenrings hellbetupft. Schwanz mit hellen und dunkeln Querbändern. Hinter dem Auge ein grösserer weisslicher Fleck.

**Hemidactylus* sp. (*muriceus* Pet. juv. ?) Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

**Hemidactylus angulatus* Hall. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [2]

Ich rechne zwei Stücke zu dieser Art, obschon sie in der Anordnung der postmentalia von der Hallowell'schen Zeichnung abweichen. Das Hauptmerkmal, die regelmässig chevronartige Anordnung der dichtgesetzten Rückentuberkel über die ganze Breite des Rückens ist in exquisiter Weise vorhanden. Die meisten dieser Tuberkel erscheinen in unsern Stücken dreikantig, wie mit den Schiffflächen eines Glaserdiamants. Abweichend vom Original vereinigen sich die ersten postmentalia hinter dem mentale in breiter Suture. — Supralabialia bloss 8—9. Bei dem einen 14 Femoralporen auf jeder Seite, beim andern bloss 2 (in der Nähe des Knies); über dem After keine Poren. Die Tuberkel des Schwanzes stehen bei demjenigen Stück, welches den primären Schwanz noch besitzt, nicht unregelmässig, sondern ringförmig angeordnet; sie sind sehr spitz.

Die ganze Haut, Tuberkel und Interstitien, ist mit sehr feinen schwarzen Punkten übersät; ich zähle auf einem Tuberkel zwischen 50 und 60 solcher Punkte.

Leiurus ornatus Gray. Goldküste v. H. Dr. Mähly. [3]

Peripia peronii Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarsin. [3]

**Gecko swinhonis* Gü. Tientsin v. F. M. [1]

Tarentola Delalandei Gray liz. Canarische Inseln v. H. Dr. Christ. [1]

**Pachydactylus laticauda* Böttg. Madagascar v. F. M. [1]

Pachydactylus (*Cantinia*) *elegans* Gray. Angra pequena v. F. M. [1]

- ***Gymnodactylus** *mysoriensis* Jerd. Mysore v. F. M. [3]
Gymnodactylus *kandianus* Kel. Tinnevely v. F. M. [1]
 ***Gymnodactylus** *wynadensis* Gü. (*G. maculatus* Bedd.) Wynad v. F. M. [1]
Gymnodactylus *arnoucii* A. Dum., ang. S.-O. Guinea v. F. M.
 ***Gymnodactylus** *pipiens* Pall., ang. Bogdo-Berg (Gouvern. Astrachan), gekauft. [1]
Eublepharis *hardwickii* Gü. R. b. J. Ostindien v. F. M. [1]
 ***Liocephalus** *trachycephalus* Gray liz. Intae (Ecuador) v. F. M. [1]
 ***Ptygoderus** *pectinatus* Gray liz. Bahia blanca v. H. Claraz. [1]
Tropidocephalus *azureus* F. M. ¹⁾

Im Nachtrag I zum Basler-Katalog habe ich unter Vorschlag dieses Namens eine terrestrische (humivage) Iguanide aus Uruguay beschrieben und abgebildet. Es ist mir sodann bemerkt worden, dass dieses Tier wohl *Proctotretus pectinatus* DB. (*Ptygoderus p.* Gray liz.) sein möge. Seitdem hat unsere Sammlung zwei gute Stücke dieser letztern Eidechse von der patagonischen Grenze südl. von Bahia blanca erhalten, welche vollständig den betreffenden Beschreibungen und der Abbildung bei Bell (Zool. Beagle Rept.) entsprechen. Eine genaue Vergleichung dieser Thiere ergibt nun folgendes:

Auf den ersten Anblick ist die Aehnlichkeit eine durchaus frappante, die patagonischen Stücke zeigen zwar eine gelbbraune Grundfarbe des Rückens und die citirten Beschreibungen geben ebenfalls dieselbe an; allein Girard hat (Proc. Philad. 1857. p. 198) unter dem Namen *Proctotretus splendidus* eine Varietät des *P. pectinatus* aus Patagonien beschrieben, welche wie unser Stück

¹⁾ Während des Druckes gegenwärtigen Nachtrags kommt mir das diesjährige Märzheft der Ann. a. Mag. N. H. zu, in welchem *Tropidocephalus azureus* von H. Boulenger als neue Species der Gattung *Liolaemus* (*L. azureus*) bestätigt wird. Als weitere Unterscheidung von *L. pectinatus* wird noch angegeben die nahezu gleiche Länge des dritten und vierten Fingers bei *L. azureus*.

aus Uruguay eine smaragdgrüne (bzw. blaue im Spiritus) Grundfarbe des Rückens aufweist.

Mit Ausnahme der sogleich zu erwähnenden Verschiedenheiten sind nun alle andern Verhältnisse der *Pholidose* sowohl als der Zeichnung durchaus die gleichen wie bei *P. pectinatus splendidus* Gir.

Diese Unterschiede sind aber folgende:

- 1) In der Beschuppung der Unterseite. Bei *Pr. pectin.* wie bei allen *Proctotretes* überhaupt sind die Schuppen glatt, (bei unsern patag. Stücken sind die Spitzen fein zweizipflig), bei *Trop. azureus* dagegen sehr deutlich gekielt und der Kiel überragt die Spitze dolchartig.
- 2) Der Schwanz ist bei *Tropid. az.* beträchtlich länger und der Uebergang von der verbreiterten Basis an ein allmählicher (vgl. Abb. im Nachtrag I.), während bei *Pr. pect.* der Schwanz im Verhältniss zum Rumpf kürzer ist und von der breiten Basis an rascher abfällt.
- 3) Bei *Tropidoc. az.* zähle ich zwischen der medianen Dorsal-Crista und der gelben Seitencrista jederseits 6 Längsreihen von Kielschuppen; bei unsern Stücken des *Pr. pect.* bei dem einem 4 Kielschuppenreihen + 1 ungekielte (die der Mediancrista anliegende hat glatte fast ausgeschöhlte Schuppen), bei dem andern Stück 4 Kielschuppenreihen.
- 4) Bei *Proct. pect.* folgen auf das mentale drei Schildchen, b. *Tr. az.* zwei.
- 5) Bei *Pr. p.* finden sich an Vorderarm und Hand, an Unterschenkel und Fuss undeutlich helle Längsstreifen, bei *Tr. az.* sind diese Teile deutlich quergebändert.

Von allen diesen Unterschieden erscheint nur der unter No. 1 aufgeführte von namhaftem Gewicht; in Verbindung mit den übrigen rechtfertigt er vorläufig jedenfalls zum mindesten die Aufstellung einer neuen Art, es sei denn, dass später die Kielung der Bauchschuppen aus sexuellen Unterschieden abgeleitet werden könne. (Unsere beiden patag. Stücke sind ♀, *Trop. az.* ist theilweise eventriert worden, so dass das Geschlecht nicht nachzuweisen ist.) Immerhin glaube ich, dass *Tropidocephalus azureus* in das Genus *Proctotretus* DB. einzureihen sei, wobei das Kennzeichen glatter Bauchschuppen für dieses Genus wegzufallen hätte oder beschränkt werden müsste.

- Liolaemus Wiegmanni** Gray liz. Bahia blanca v. H. Claraz. [1]
- ***Sceloporus squamosus** Boc. W.-Guatémala v. F. M. [1]
- ***Sceloporus smaragdinus** Boc. Exp. mex. Guatémala v. F. M. [1]
- ***Uta graciosa** BGir. S. Bernardino-Tal v. H. Miescher. [1]
- Phrynosoma** (Batrachosoma) **coronatum** Blainv. San Diego v. H. Ing. Miescher. [2]
- ***Draco** (Dracuncul.) **maculatus** Gray liz. Java v. F. M. [1]
- Lyriocephalus scutatus** Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [1]
- Bronchocoela jubata** Gü. R. b. J. (B. gutturosa Gray liz.) Buitenzorg v. F. M. [1]
- ***Calotes nigrilabris** Gü., ad. et juv. Nuwera Ellia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]
- Beim erwachsenen Stück ist die hintere Mandibelgegend ausserordentlich angeschwollen, prall und von tief kirschrother Färbung. Achselhöhlen mit feinen Körnern ausgekleidet. Beim jungen Stück sind die Kämme über dem Trommelfell und auf dem Rücken sehr schwach ausgebildet, ebenso sind die gegenseitigen Grössenverhältnisse der Rücken- und der Schwanzschuppen viel weniger ausgesprochen; die Art ist aber auch hier kenntlich an den grossen, starkgekielten, grüngelb und schwarz gefärbten Kehlschuppen.
- ***Calotes grandisquamis** Gü., ang. Travancore v. F. M. [1]
- ***Charasia blanfordiana** Stol., ang. Godaveri (Ostindien) v. F. M. [1]
- ***Calotella australis** Steind. Australia v. F. M. [1]
- ***Lophognathus gilbertii** Gray liz. ♂? ang. Süd-Australia v. F. M. [2]
- ***Agama atra** Gray liz. Süd-Africa v. F. M. [1]
- Agama occipitalis** Gray liz. (A. col. var. occip. ?) Goldküste v. H. Dr. Mähly. [1]
- Agama colonorum** DB. ♂ Tumbo-Insel v. H. Ryff. [1]

? *Id. var. impalearis* Böttg. Tumbo - Insel v. H. Mich. Müller. [1]

♂ mit hellrothbraunem Kopf und Nacken und ziegelrother Kehle und Kehlwanne: Rücken braun mit verwischten weisslichen Querstreifen: ♀ grünlich-oliv mit dunkeln Netzwerk. Auffallend ist bei letzterm eine leichte Kielung vieler Bauchschruppen, besonders nach hinten.

**Agama bibronii* A. Dum. Süd-Algerien v. H. Miville. [1]

**Agama* sp. juv. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [1]

Ein junges Tier mit sehr lebhafter Färbung, den von Peters aus dem Herreroland beschriebenen Arten verwandt; Bauch mit Kielschruppen.

**Grammatophora ornata* Gray liz. S.-Australia v. F. M. [2]

**Grammatophora reticulata* Gray liz. S.-Austr. v. F. M. [1]

**Grammatophora cristata* Gray liz., ang. S.-Australia v. F. M. [1]

**Grammatophora decresii* Gray liz., ang. S.-Australia v. F. M. [1]

**Grammatophora* sp. (*decresii* juv. ?), ang. S.-Australia v. F. M. [2]

**Phrynocephalus frontalis* Strauch. Mongolei v. F. M. [1]

**Phrynocephalus affinis* Strauch. Mongolei v. F. M. [1]

**Phrynocephalus versicolor* Strauch. Mongolei v. F. M. [1]

**Phrynocephalus przewalskii* Strauch. Mongolei v. F. M. [1]

Centrotrachelus costatus m. (*C. asmussi* Strauch. var. ?). (Hiezu Taf. X.)

Im 3ten Nachtrag zum Katalog habe ich unter dem Namen *Uromastix costatus* eine vermuthlich neue Agame beschrieben und dabei hervorgehoben, wie sehr bei derselben bei sonst grösster Aehnlichkeit mit dem Gesammthabitus eines *Uromastix* besonders die Beschaffenheit des Schwanzes von allen andern bekannten Arten dieser Gattung abweiche. Bei meinen weitem Nachforschungen bin ich auf die „Characteristik zweier neuen Eidechsen aus Persien“ von Strauch (*Mélanges biologiques*, IV) aufmerksam geworden. Herr Dr. Alex. Strauch in Petersburg hat die Güte gehabt, auf mein Ansuchen einige ihm zugesendete Skizzen mit dem Ori-

ginal in der Petersburger Sammlung zu vergleichen und mir Blanford's Zoology of Eastern Persia, welche unserer Bibliothek fehlt, zuzustellen. Hienach kann kein Zweifel sein, dass unser *Uromastix costatus* der Gattung *Centrotrachelus* angehört. Dagegen erscheint es noch ungewiss, ob auch die Art dieselbe sei. Die Unterschiede sind folgende:

1. Beim Basler Exemplar sind alle Schwanzstacheln nach hinten und unten gebogen, während die Abbildung bei Blanford deutlich eine Abbiegung nach hinten und oben zeigt.
2. Die rippenartigen Reihen der grössern Rückenschuppen sind bei dem Basler Exemplar lange nicht so stark ausgeprägt und dicht stehend, wie die Blanford'sche Abbildung dies aufweist.
3. Strauch und Blanford geben für *C. asmussi* jederseits 9 bis 11 Schenkelporen an, welche sich nicht über die Prae-analregion erstrecken; das Basler Exemplar besitzt jederseits 17 Poren, welche über dem After in einem stumpfwinkligen, mit der Spitze nach hinten gerichteten Bogen zusammenstossen.
4. *C. asmussi* hat, abgesehen von dem medianen, blos aus Knochensubstanz bestehenden Schneidezahn (cutting edge von Blanford), jederseits im Oberkiefer 22, im Unterkiefer 20 Zähne; das Basler Stück oben und unten je 19.

Unsere Zeichnung gibt genau die abweichenden Verhältnisse der Rückenbeschuppung und der Schwanzstacheln. Wenn die Blanford'sche Abbildung correct ist, so werden die unter 1—4 aufgeführten Unterschiede zusammengenommen wahrscheinlich zur Aufstellung einer neuen Art berechtigen, insofern man sie nicht aus der Verschiedenheit der Geschlechter herleiten will (unser Exemplar ist ♀). Die Vermehrung der Schenkelporen bei ♀ wäre aber eine auffallende Sache.

Chameleo *senegalensis* Gray liz. Kamerun v. H. Dr. Pas-savant. [1] Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [1] Goldküste v. H. Dr. Mähly. [7]

Unter letzteren befindet sich ein aussergewöhnlich grosses trächtiges ♀, und ein fast durchweg silbergraues Tier.

Chameleo sp. (? *dilepis* Gray liz.) Kamerun v. H. Dr. Pas-savant. [1]

***Chameleo** sp. (S.-Algerien) v. H. Miville. [1]
(Hiezu Taf. XI.)

Das vorliegende Stück vermag ich in keine der mir bekannten Arten einzureihen. Am nächsten steht es *Ch. vulgaris* und *Ch. (Apola) lateralis* und ist vielleicht nur eine local oder individuell aberrante Form des erstern, von welchem mir nur syrische und palästinensische Stücke zur Vergleichung vorliegen. Von diesen unterscheidet es sich in folgenden Verhältnissen:

1. Der Helm ist viel weniger nach hinten ausgezogen als bei *vulgaris*. Eine Senkrechte von der Helmspitze nach unten gezogen trifft gerade die Maulecke. Der Supraorbitalkamm wendet sich zwar in der Höhe des Maulwinkels ebenfalls bogenförmig nach oben gegen die Helmspitze, verflacht aber gleich oberhalb der Krümmung, ohne sie zu erreichen. Er sendet auch nicht, wie bei allen unsern Exemplaren von *Ch. vulgaris*, einen Kamm schrägs nach unten und hinten, und es fehlt so die seitliche (allerdings sehr abgeflachte) Pyramide am Hinterhaupt, wie sie bei *vulgaris* zu erkennen ist. Die Seiten des Helms sind gewölbter als bei *vulgaris*; es ist eine schwache häutige, nach hinten convexe Haube vorhanden und alle Seiten des Helms, sowie die ganze Schläfengegend sind mit gleichmässig feinen Körnern belegt.
2. Vor dem medianen Helmkiel und durch einen Einschnitt von diesem getrennt, verläuft zwischen den orbitae ein zweiter (resp. vorderer) niederer, aus 6 grössern Buckelkörnern bestehender Mediankamm, der etwa in der Höhe der vordern Augenwinkel endet.
3. Bloss das vordere Drittel des Rückens trägt den gezähnten einreihigen Kamm des *Ch. vulgaris*; dahinter tritt an seine Stelle eine Doppelreihe von rundlichen, etwas grössern Körnern, ähnlich, aber nicht gleich wie bei *Apola lateralis*, indem dieselben nicht wie bei letzterm je zu zweien nebeneinander liegen, sondern alternirend angeordnet sind. Auch der Bauchkamm ist nicht eigentlich gezähnt, sondern besteht aus grössern kugligen Schuppen.

Grösse wie die eines erwachsenen *Ch. vulgaris*. Bekleidung des Rückens und der Seiten gleichmässig feinkörnig, ohne eingestreute grössere Buckel; jedoch sind zahlreiche Körner auf den

Seiten glänzend schwarz und erscheinen hie und da in rippenförmiger Anordnung. Farbe im Weingeist wie bei *Ch. senegalensis*. Von der Achselhöhle zum Schenkelansatz eine breite gelbe Binde; zwischen dieser und dem Rückenamm von Schulter zu Schenkelansatz ein ebenso gefärbtes unterbrochenes Längsband. Kämme der Schnauze, der Augbrauen, des Helms, des Bauches und des Rückens bis auf die Mitte des Schwanzes hellgelb. Kehle und Maulwinkel ockergelb. Augenlider mit 8 radiären dunkeln Streifen.

Das Thier soll angeblich aus Süd-Algerien stammen: es wurde von einem Beduinen erworben.

**Chameleo* (*Apola*) *lateralis* Gray. Madagascar v. F. M. [1]

Chameleo nasutus Gü. Madagaskar, gek. [1]

Chameleo gallus Gü. Madagascar, gek. [1]

Ord. III. **Crocodylia.**

Crocodylus vulgaris L. jung. Kamerun v. H. Dr. Passavant. [4]

Crocodylus biporcatus Str. synops. (*Crocodylus porosus* Gray), jung. [1]

Ord. IV. **Chelonia.**

Emys (*Lutremys*) *europaea* L. Schlierenbachtobel bei Alpnach v. H. Dr. Etlin.

Emys venusta Gray. cat. sh. R. Presidio (Mazatlan) v. F. M. [1]

Emys (*Chrysemys*) *picta* Gr. c. sh. R. (Nord-Amerika). [1]

**Emys trijuga* Gü. R. b. J. Peradenia v. d. Hh. Dr. Sarasin. [2]

**Emys crassicollis* (Bell), juv. Insel Salanga v. F. M. [1]

**Kinosternum* sp. (? *hirtipes* Wagl. ? *leucostomum*). Presidio (Mazatlan) v. F. M. [1]

**Chelodina longicollis* DB., ang. Thursday-Insel (Torresstrasse), gek., F. M. [1]

**Sternotherus* sp. (? *derbianus* Gray). Tumbo-Insel v. H. Mich. Müller. [1]

Schale und Brustschild eines mittleren Exemplares (15 cm. lang, 10 cm. breit). Das Sternum entspricht durch die Einschnürung

der Basis des hintern Lappens und die übrigen Contouren ganz dem des *St. derbianus* in Gray. cat. sh. R.; dagegen zeigt die Schale Verhältnisse, wie sie teilweise dem südafric. *St. Sinuatus* (vgl. A. Dum. cat. meth.) zugeschrieben werden. Es sind nämlich die hintern Randschilder, die caudalia nur wenig, die 4 letzten marginalia stärker nach aussen aufgebogen, immerhin nicht so, dass der Rand horizontal zu stehen käme. Die Randlinie ist dabei keine gezähnte, sondern blos eine wellige. Das vorderste vertebrale hat dieselbe Form wie bei *St. derbianus* (Gray. l. c.), die vordere Breite = der medianen Länge; auf seinem hintersten Teil trägt es einen medianen abgerundeten Kiel.

Das zweite und das dritte verticale sind von hexagonaler Form, ihre grösste Breite (in der Mitte) = der Länge; beide tragen der ganzen Länge nach einen runden ziemlich kräftigen Kiel; das vierte in der Form ähnlich den 2 vorigen, ist etwas länger als breit, liegt fast horizontal (während 1, 2 und 3 nach vorne neigen) und zeigt die stärkste Entwicklung des Kiels, besonders am Hinterende: das fünfte, vom vierten stark abgesetzt, zeigt dieselbe Form wie bei *St. derbianus* l. c., ist länger als die grösste Breite und trägt in seinem vordern Viertel noch einen schwachen Kiel. Alle Platten deutlich areolirt.

**Emyda ceylonensis* Gray. Ceylon v. H. Prof. Rütimeyer (Hh. Dr. Sarasin). [1]

Zu den Abbildungen.

Taf. IX. Fig. *a—e*. *Amphisbaena leonina*. — Kopf von oben, von unten, von der Seite; Aftergegend; Kopf in Naturgrösse.

Fig. *f—i*. *Rhinoplocephalus bicolor*. — Kopf von oben, von unten, von der Seite; rostrum von vorne.

Fig. *k* u. *l*. *Arthroleptis bivittata*.

Taf. X. *Centrotrachelus costatus*. — *a*. Teil des Hinterrückens.
b. Teil des Schwanzes von oben. *c*. dito von unten.
d. Querdurchschnitt des Schwanzes.

Taf. XI. *Chameleo* sp. — Seitliche und vordere Ansicht des Kopfes.



Bericht über das naturhistorische Museum vom Jahre 1883.¹⁾

Von L. Rütimeyer.

Zum ersten Male nicht nur seit der Gründung des gegenwärtigen naturhistorischen Museums, sondern nahezu seit der Unterordnung öffentlicher naturhistorischer Sammlungen als eines Ganzen unter die Leitung der Universität, erscheint der diesmalige Jahresbericht von anderer Hand als derjenigen Peter Merians. Dessen regelmässige Berichte an E. E. Regenz beginnen für die damals mit dem Museum im Falkensteiner Hof

¹⁾ Die zwei folgenden Berichte, von der naturhistorischen Commission des Museums an E. E. Regenz gerichtet, erscheinen ausnahmsweise hier abgedruckt, weil sie in einlässlicherer Weise, als dies in den üblichen Jahresberichten der Fall sein kann, über den dermaligen Bestand unserer naturhistorischen Sammlungen Rechenschaft ablegen, sowie die leitenden Gesichtspunkte der früheren und jetzigen Vorsteher der Sammlungen zum Ausdruck bringen. Insofern werden sie, als wichtiges Document naturwissenschaftlicher Bestrebungen in unsrer Vaterstadt, in diesen Verhandlungen einen Platz beanspruchen müssen und auch für weitere Kreise von Interesse sein.

Der Sekretär.

vereinigte Abtheilung für Physik und Chemie mit dem Jahre 1827, diejenigen über den naturhistorischen Theil mit dem Jahre 1835, und ohne Lücke folgen sie sich von da an bis in's Jahr 1882, für welches der Bericht, wie alle übrigen, von Peter Merians eigener Hand in ein Kopirbuch eingetragen, in demselben das Datum vom 29. Januar 1883 trägt, 10 Tage vor seinem Tode.

Aber bis in das vorige Jahrhundert zurück enthält der genannte Band, von P. Merian zusammengetragen, alle Dokumente, welche über die ersten Anfänge und über die allmähliche Entwicklung öffentlicher Sammlungen der Art Aufschluss geben konnten. Wohl ziemt es sich also, dass der diesmalige Bericht, so weit es wenigstens seine Aufgabe einer jährlichen Rechenschaft an E. E. Regenz erlaubt, auch den Stempel einer Rechenschaft darüber an sich trage, was der naturhistorischen Commission des Museums, welcher P. Merian während 62 Jahren als Mitglied und während 52 Jahren als Vorsteher angehört hat, zur ferneren Verwaltung unterstellt ist.

Hiemit ist also nicht ein Rückblick auf die Art der Fürsorge P. Merians für diese Sammlungen im allgemeinen beabsichtigt, da dieser Aufgabe bereits eine Arbeit gewidmet worden ist, welche der Unterzeichnete, ebenfalls aus Auftrag der Regenz, bei einem andern Anlass verfasst hat, und auf welche wir für diesen Zweck verweisen. Dagegen scheint es gegenwärtig am Platze zu sein, soweit dies thunlich ist, einen Ueberblick über die dermalige Ausdehnung der Sammlungen zu geben, sowie Rechenschaft abzulegen über die Art, wie wir uns die Fortentwicklung derselben denken. Um so mehr, als P. Merian von Zeit zu Zeit für einzelne Abtheilungen derselben solche Berichte in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht hat, wo auch

die den Sammlungen zugekommenen Geschenke regelmässig mitgetheilt sind.

Wir erfüllen diese Aufgabe zunächst in der Form des folgenden Inventares, dem es für diesmal passend erscheinen mag, die erste derartige Arbeit, von P. Merian im Jahre 1834 bei Anlass der Ausscheidung des Universitätsvermögens zwischen Baselstadt und Baselland entworfen, gegenüberzustellen.

Was das diesmalige Inventar anbetrifft, so verdanken wir diese mühevollen Arbeit unserm Mitgliede, Herrn Dr. Fr. Müller, von welchem auch der einzige gedruckte Catalog herrührt, welcher der hauptsächlich durch seine Fürsorge entstandenen Reptilien- und Amphibien-Sammlung gewidmet ist. Wir hoffen, dass es mit der Zeit möglich sein werde, auch für andere Abtheilungen, soweit dies thunlich und passend erscheinen mag, die bis jetzt nur in schriftlicher Form bestehenden Cataloge zu veröffentlichen.

Zum richtigen Verständniss dieses Inventares schicken wir voraus, dass dasselbe, da es nur Zahlen liefert, nur sehr allgemeinen statistischen Werth haben kann, insofern als eine einzige, in der einen oder andern Richtung wichtige Species oft Hunderte anderer aufwiegt. Dies gilt vor allem für Fossilien, unter welchen auch in dem Verzeichniss Vegetabilien und Wirbelthiere nicht inbegriffen sind. Aber auch für noch lebende Geschöpfe ist es klar, dass eine Sammlung — und namentlich wenn sie, wie die unsre, ihren Zuwachs grossentheils aus Geschenken bezieht, nicht nach der Zahl, sondern nur nach dem Werth der Species richtig taxirt werden kann. Auch ergreifen wir diesen Anlass einer Rechenschaft gerne, um auszusprechen, dass vor allem bei Ankäufen nicht etwa die Zahl den Ausschlag giebt, sondern dieser Werth, der bald da, bald dort liegen kann, sei es in

der Darstellung typischer Formen, sei es in anatomischer oder geographischer oder geologischer Bedeutsamkeit des Thieres, oder in dessen Beziehungen zu wissenschaftlichen Fragen irgendwelcher Art.

Artenbestand der naturgeschichtlichen Sammlungen des Museums zu Basel im Jahre 1883.¹⁾

I. Thier-Sammlung.

Wirbelthiere.

A Säugethiere.	Arten.
Affen	49
Halbaffen (Lori's, Maki's u. s. w.)	17
Handflügler (Flederhunde und Fledermäuse)	70
Nager (Hasen, Mäuse, Stachelschweine, Biber, Eichhörnchen u. s. w.)	107
Raubthiere (Bären, Hunde, Marder, Katzen, Robben u. s. w.)	77
Insektenfresser (Igel, Spitzmäuse, Maul- würfe u. s. w.)	24
Transport	344

¹⁾ Die Sammlungen an fossilen Wirbelthieren und Pflanzen und die geognostische Sammlung sind nicht in dieses Verzeichniss aufgenommen. Bei den meisten Abtheilungen kann die Zählung nur als eine annähernde gelten, da bei manchen, und vornehmlich bei Fossilien, aber auch bei einigen Abtheilungen der Insekten, eine grössere Zahl von Arten noch unbestimmt ist.

	Transport	344
Wiederkäuer (Kamele, Giraffen, Moschusthiere, Hirsche, Antilopen, Ziegen, Schafe, Rinder)		52
Allesfresser (Schweine, Pekari's)		3
Vielhufer (Tapir, Klippschliefer)		2
Einhufer (Pferde)		2
Waltherie		2
Sirenen		1
Zahnarme (Faulthiere, Gürtelthiere, Ameisenfresser)		18
Beutelthiere (Känguru's, Phalangisten, Beutelratten u. s. w.)		31
Oloakenthiere (Schnabelthiere, Ameisenigel)		2

Säugethiere: 457

B. Vögel (nach Gray's Handlist).	Arten	in Familien.
Raubvögel (Eulen, Falken u. s. w.)	163	5
Sing- und Gangvögel (Passeres) (Schwalben, Finken, Drosseln, Eisvögel, Raben, Ammern, Würger, Staare, Bienenfresser, Glanzvögel, Honigsauger, Colibri's (117 Art.), Leiervögel, Schmuckvögel, Paradiesvögel, Webervögel, Nashornvögel etc.)	1299	55
Klettervögel (Spechte 63, Kukuk 52, Papageien 124, Pfefferfresser etc.)	276	7
Taubenvögel	81	3
Transport	1819	70

Transport	1819	70
Hühnervogel (Hühner, Fasane etc.)	92	5
Laufvögel (Strausse, Kiwi-Kiwi's etc.)	12	5
Stelzvögel (Trappen, Regenspfeiffer, Reiher, Störche, Kraniche, Schnepfen, Rallen, Wasserhühner etc.) .	213	20
Schwimmvögel (Enten, Taucher, Alken, Lummen, Pinguine, Sturmvögel, Möven, Pelikane etc.)	181	12

Vögel: 2317 Arten.

C. **Reptilien** (mit Ausnahme von Krokodilen und Schildkröten fast ausschliesslich in Weingeist).

	Arten.
Schlangen	472
Eidechsen	379
Krokodile	8
Schildkröten	52

Reptilien: 911

D. **Amphibien** (Molche, Frösche etc., in Weingeist) 256

E. **Fische**, fast alle in Weingeist 589

In Summa Wirbelthiere 4530 Arten.

Wirbellose Thiere.

A. Weichthiere (Mollusken)	Lebende	Fossile Arten.
Kopffüssler (Cephalopoden), Ammoniten, Nautiliten, Se- prien, Calmare, Pulpen etc.	17	825
Transport	17	825

	Transport	17	825
Schnecken (Gasteropoden) .	3411		2475
Muscheln (Acephalen mit Einschluss von Brachiopoden)	1036		3416
Weichthiere:	4464		6716

B. Gliederthiere.

Krebse (Crustaceen), trocken und in Weingeist	328	Arten.
Insekten: Hemiptera (Wanzen u. Cicaden)	650	„
Orthoptera (Heuschrecken, Termiten etc.)	200	„
Neuroptera (Phryganiden, Ameisenlöwen etc.)	150	„
Diptera (Mücken, Fliegen, Bremsen, Flöhe)	600	„
Hymenoptera (Bienen, Wespen, Ameisen) circa	1944	„
Lepidoptera (Schmetterlinge, Motten) circa	2200	„
Coleoptera (Käfer) circa	24300	„

Insekten: 30044 Arten.

Myriapoden (Tausendfüßler) in Weingeist, erst in neuerer Zeit begonnene Sammlung 67 Arten.

Arachniden (eigentliche Spinnen fehlen ganz); dagegen sind etwa 29 Arten Scorpione vorhanden, in Weingeist.

Annulaten u. Würmer fehlen gänzlich.

C. Strahlthiere.

Lebende. Fossile Arten.

Stachelhäuter (Echinodermen) Seesterne, Seeigel etc., trocken	186	1089
---	-----	------

Corallen zum Theil noch unbestimmte

Sammlung von etwa 180 Arten.

Hydrozoen (Quallen etc.) fehlen gänzlich.

D. **Protozoen.** Nur durch eine kleine Serie von Schwämmen und durch fossile Polythalamien repräsentirt.

II. Mineralien - Sammlung.

Dieselbe weist 350 Mineralspecies auf; Felsarten und Petrefakten sind nicht inbegriffen.

Das Inventar von 1834 verzeichnete an

Säugethieren	75 Arten
Vögeln	545 „
Reptilien	136 „
Fischen	222 „
Weichthieren	653 „
Gliederthieren	3480 „
Corallen	300 „

(wobei vermuthlich die fossilen Formen mit inbegriffen waren). An Mineralien etwa 1800 Stücke, an Versteinerungen 4000 grössere Stücke oder Schachteln mit kleinern. An Gebirgsarten, hauptsächlich aus der Umgebung von Basel, 1200 Stück.

So geringen Werth wir auch diesen Zahlen an sich beilegen, so sagen uns dieselben doch allerlei, wenn wir uns nach den Quellen der in diesen 50 Jahren zu Stande gekommenen Veränderungen der Sammlungen, sowohl nach deren Umfang, als namentlich nach dem Gehalt und wissenschaftlichen oder Lehr-Werth umsehen.

In dieser Richtung kann nicht der mindeste Zweifel darüber walten, dass der ehrenvolle Rang, den unser Museum gegenwärtig unter den übrigen Museen unseres

Vaterlandes einnimmt, von nichts direkter bedingt ist, als davon, dass auch diesem Institut, wie so manchem andern in unserer Stadt, das Glück beschieden war, in P. Merian während 50 Jahren einen Vorsteher gefunden zu haben, dem, ganz abgesehen von hoher eigener wissenschaftlicher Tüchtigkeit und Einsicht, ein warmer Sinn für Förderung des öffentlichen Wohles auch in intellektueller Richtung, gleichzeitig Klugheit und Entschlossenheit des Handelns für solche Zwecke, und vor allem — offenbar als Kern von solchen Eigenschaften — Geistesfrische und ruhige Zuversicht in gute Wirkung von Vermehrung der Wissensquellen bis in sein hohes Alter in ungewöhnlichem Masse inwohnte.

Nur solches Vorbild konnte es denn auch zu Stande bringen, dass jeweilen Gesinnungsgenossen und Mitarbeiter in gleichem Sinne und oft mit gleicher persönlicher Hingabe für die Anstalt mitwirkten. Dies tritt vor allem an den Tag, wenn man vergleicht, was an dem gegenwärtigen Bestand derselben von Geschenken, und was von öffentlichen Mitteln herrührt, wobei — abgesehen von der äussern Einrichtung — denn dass die Besorgung jeweilen fast ausschliesslich eine freiwillige war, ist für Basel selbstverständlich — das Schergewicht ohne allen Zweifel auf die erstere Quelle fällt, insofern, als nicht nur gerade einige der ausgedehnteren Abtheilungen der Sammlung, wie Insekten und Reptilien grösstentheils — sondern auch die Abtheilungen der Versteinerungen, der Vögel, und andere zu einem sehr starken Betrag von Geschenken herrühren. Unter den Verstorbenen dürfen bei diesem Anlass, wenn wir nur auf die letzten 50 Jahre sehen, unter einheimischen ausser P. Merian selber die Namen von Stadtrath Bischoff-Respinger, Prof. Rud. Merian, Prof. J. J. Mieg, Prof. C. G. Jung, Andreas Bischoff-Ehinger, Dr. Christoph

Burckhardt-Bischoff, Dr. Ludw. Imhoff, Friedrich Heusler, — und unter Mitbürgern, die aus dem Ausland unsere Sammlungen bedacht haben, Dr. Fr. Ryhiner in Illinois, Missionar Riis in Afrika, Karl Euler in Brasilien, Dr. C. Streckeysen in Java, Karl Respinger in Havannah, Dr. Karl Dietrich in Michigan, Bened. Wölfflin und Lukas Vischer in Mexico, Dr. Gust. Bernoulli in Guatemala nicht vergessen bleiben.

Der gegenwärtige Anlass wird es wohl rechtfertigen, wenn wir diesem kurzen Rückblick auch einiges über die Art beifügen, wie wir uns die Aufgaben für die Zukunft unserer Sammlung denken. Es leuchtet ein, dass eine Sammlung der Art, obwohl sie einer Stadt angehört, die nicht nur Mittelpunkt eines weitverbreiteten Verkehrs und Handels, sondern auch Sitz einer Universität ist, die in der Pflege der exacten Wissenschaften einen guten Namen trägt, in ihren verschiedenen Theilen keineswegs eine Gleichartigkeit aufweisen oder erzielen kann, wie die Centralanstalten grosser Staaten; und dass sie — da ausser ihr zu Zwecken speciellen Unterrichts noch besondere Sammlungen bestehen — immer in erster Linie der Belehrung des Publikums wird dienen sollen. Als besonderes Dokument und Fundament für Ausbau von Wissenschaft an sich kann daher wohl nur die geologisch und paläontologische Abtheilung derselben gelten, deren Leistungen für die geologische Kenntniss der Schweiz auch seit Jahrzehnten genug anerkannt sind. Weniger als für irgend eine andere Abtheilung darf also für diese etwa an einen Stillstand gedacht werden. Da dieser Theil von Naturgeschichte mehr als jeder andere jedem Abschluss entzogen ist, so ist zu hoffen, dass unser Museum namentlich in dieser Richtung sich nicht nur jederzeit auf der Höhe der Wissenschaft halten, sondern sogar möglichste Vollständigkeit der

Dokumente im Auge behalten werde. Besonders die gleichzeitig für öffentliche Belehrung so wichtige Abtheilung der fossilen Wirbelthiere, obschon sie aus naheliegenden Gründen gutentheils auf Abgüsse angewiesen ist, darf nur als ein Anfang dessen betrachtet werden, was sich unseres Erachtens für das hiesige Museum ziemen sollte, auch wenn es, wie billig, die einheimischen Verhältnisse in den ersten Vordergrund stellt.

Auf allen andern Gebieten ist auch nur annähernde Vollständigkeit von vornherein unmöglich. Sie werden also, da für Vollständigkeit der Landeskunde mit Absehen von einigen Insectengruppen wenig zu thun übrig bleibt, vorwiegend nur Vervollständigung zu besonderen Unterrichts-Zwecken, wie dies namentlich bei der Mineralogie der Fall ist, oder zu allgemeinen Bildungs-Zwecken und Unterstützung einheimischer Studien beanspruchen dürfen, soweit nicht mehreres durch Geschenke erreichbar sein sollte.

Für die Wirbelthiere ist nach diesen Richtungen, und namentlich seit dem raschen Aufschwung der Reptiliensammlung in den letzten Jahren, das Nöthigste wohl als gutentheils gelöst zu betrachten, wenn auch die allmälige Ausfüllung von immer noch bestehenden Lücken an wichtigen Formen, sowie der Ersatz von Abgang, unablässige Aufmerksamkeit erfordert. Immerhin steht ohne Zweifel die Abtheilung der Säugethiere lange nicht auf dem Fuss, wie diejenige der Vögel und Reptilien. Doch lässt sich Sparsamkeit in dieser Richtung durch den ausserordentlichen Bedarf an Raum, den solche Thiere beanspruchen, und mit Rücksicht darauf, dass für diese Klasse mehr als für jede andere die anderswo aufgestellte Skelettsammlung mehr Belehrung bietet, wohl rechtfertigen. Nur die Abtheilung der Fische bedarf

noch reichlicher Arbeit, wenn sie auf die Höhe der übrigen Klassen von Wirbelthieren gebracht werden soll.

Weit unvollständiger und heterogener erscheinen, abgesehen von Conchylien, welchen in Rücksicht auf ihre directe Beziehung zur Paläontologie eine besondere Bedeutung zukommt, und welche in Folge von Geschenken ansehnlich vertreten sind, die wirbellosen Thiere. Von solchen sind theils in Rücksicht auf die ungewöhnlichen Kosten und Schwierigkeiten der Aufbewahrung in Weingeist, theils auf schwierige Zugänglichkeit solcher Präparate, für das Publikum bisher fast ausschliesslich nur Abtheilungen, welche sich trocken aufstellen lassen, besonders berücksichtigt worden, wie Insekten, Krebse, Corallen. Den Echinodermen und Schwämmen, die sich ebenfalls trocken aufbewahren lassen, und welchen für Paläontologie eine ähnliche Bedeutung zukommt, wie den Conchylien, ist noch viel Fleiss zuzuwenden.

Für alle diese Abtheilungen, so gut wie für Wirbelthiere, halten wir es also nicht im mindesten für die Aufgabe unseres Museums, irgendwelche Vollständigkeit anzustreben, wohl aber eine derartige Vertretung, dass die Sammlung gleichzeitig einen Ueberblick der wichtigen Formen und, namentlich in Verbindung mit der vergleichend-anatomischen Sammlung, die mit dem Museum Schritt halten soll, einen ausreichenden Stützpunkt für einheimische Studien bieten könne.

In wie fern es möglich sein wird, für Weich-Thiere, die sich nur im Weingeist aufbewahren lassen, wie Quallen, Würmer oder gar mikroskopische Thiere — Abtheilungen, die in manchen neuern Museen die Hauptaufmerksamkeit in Anspruch nehmen, und welche auch in neuerer Zeit durch die zoologischen Stationen im Vergleich zu früher ungleich zugänglicher geworden sind, — auch in unserm Museum Vertretung zu schaffen,

ist eine Frage, die vorläufig geschlossen bleiben muss. Für den Unterrichtsbedarf ist dafür einstweilen, wenn auch in bescheidenem Masse, durch die vergleichend-anatomische Sammlung gesorgt. Für öffentliche Anschauung würde es hiezu einer luxuriösen Aufstellung bedürfen. Mehr als dies — auch wenn man sich nur auf das Wichtigste beschränken wollte, hemmt uns aber einstweilen der vollständige Mangel an Raum, der für alle Abtheilungen von Jahr zu Jahr drückender wird. Mehr als irgend ein anderes Bedürfniss drängt sich daher für die Zukunft das der Raumvermehrung auf, das innerhalb des bestehenden Gebäudes kaum zu befriedigen ist. Um so weniger, als wir uns nicht verhehlen können, dass für alle Zwecke, welchen unser Museum dienen soll, auch wenn wir uns streng an die angedeuteten Erfordernisse einer hiesigen Sammlung halten, wobei sich aber eine Verbindung mit der vergleichend-anatomischen als fast unerlässliche Zugabe aufdrängen wird — eine vollständig andere Disposition des Raumes eines der wichtigsten Erfordernisse sein wird.

Wenn wir uns nach diesen Aeusserungen über Vergangenheit und Zukunft der Sammlung zu der besonderen Aufgabe des Jahresberichtes wenden, so ist nach dem Tode des Herrn Rathsherrn P. Merian von der Regenz der Unterzeichnete zum Vorsteher der naturhistorischen Commission und Herr Dr. Victor Gilliéron zu einem neuen Mitgliede derselben ernannt worden. Die Hülfe des letzteren erwarten wir vorzüglich für die paläontologische Abtheilung. Für das laufende Jahr erbat sich derselbe indess noch Musse für anderweitige Obliegenheiten, so dass die verschiedenen Abtheilungen in

der bisherigen Weise besorgt wurden. Auf Ansuchen der Commission hatte Herr Dr. Fr. Müller die Güte, das Rechnungswesen derselben zu übernehmen, über welches für 1883 die von der Commission genehmigte Rechnung Aufschluss giebt. Dieselbe verzeichnet an Einnahmen, worunter ein Geschenk von den Erben des Herrn Rathsherrn Peter Merian von 2000 Fr. Fr. 8255. 92.

An Ausgaben: 1. für Ankauf

von Naturalien . . . Fr. 2364. 90

2. für Besoldungen und

Aufstellung . . . „ 1890. 70 „ 4255. 60

u. schliesst also mit e. Aktivalsaldo auf 1884 v. Fr. 4000. 32, welchen die Commission als Rückhalt für grössere und theilweise bereits in Aussicht stehende Erfordernisse vorläufig so weit als möglich offen zu erhalten hofft.

Ueber den finanziellen Werth unserer Sammlung waren wir im Fall, uns einige Rechenschaft zu geben bei Anlass der im März dieses Jahres von E. Löbl. Curatel verlangten Schätzung zum Zweck der Feuerversicherung. Obschon wir diesem Ansuchen durch Angabe von Summen entsprachen, welche im Falle eines Unglücks nach unserm Dafürhalten etwa ermöglichen könnten, eine neue Sammlung von ähnlichem Belang blos für Lehrzwecke anzulegen, so gieng doch die Commission darin vollkommen einig, dass eine richtige Taxirung des jetzt Vorhandenen in Geldwerth schon desshalb nicht durchführbar sei, weil ganz abgesehen von der daran haftenden Arbeit und Zeit, ganze Abtheilungen, wie vor allem die Fossilien, zu einem starken Betrag aus Gegenständen bestehen, die im Fall von Verlust geradezu unersetzlich sein würden.

Die unter der Leitung des Unterzeichneten stehenden Abtheilungen der Säugethiere und Vögel haben

in beiden Theilen einen erfreulichen Zuwachs erhalten. Aufgestellt wurde ein ungewöhnlich stattliches Skelet von Giraffe, und an ausgestopften Thieren 25 neue Arten, fast alles australische Beutelthiere und madagassische Maki's, unter deren ersteren namentlich der paläontologisch wichtige *Myrmecobius fasciatus* besondere Erwähnung verdient. Geschenke erhielt die Abtheilung der Säugethiere von der Direktion des Zoologischen Gartens und einige westafrikanische Formen durch Herrn Dr. C. Passavant. An Vögeln wurde ein neues Skelet aus der vorweltlichen Moa-Gruppe von Neu-Seeland, *Dinornis Casuarinus*, aufgestellt, und 40 Arten noch lebender Vögel, fast alle ebenfalls aus Neu-Seeland und Australien, wovon eine Anzahl als Geschenk von Herrn Gust. Schneider und einige andere von der Direktion des Zoologischen Gartens, sowie ein in unserer Gegend geschossener nordischer Taucher von Herrn Vischer-Bischoff.

Die Sammlung der fossilen Wirbelthiere erhielt einen höchst erwünschten Zuwachs durch den Ankauf einer Serie von vorzüglich erhaltenen und für die Paläontologie der Schweiz wichtigen Säugethieren aus der tertiären Kohle von Débruge in Vacluse; an Geschenken ein schönes Stück von fossilen Fisch-Ueberresten aus dem bunten Sandstein von Richen von Herrn Dr. Courvoisier daselbst, und einen Mammuthzahn aus dem Bett der Ergolz von Herrn Arnold Kohler in Basel. Einige nicht unansehnliche Ueberreste eines Mammuthskelets aus Wichlen wurden käuflich erworben.

Wie seit einer Anzahl von Jahren erfreute sich auch diesmal der ansehnlichsten Bereicherung die von Herrn Dr. Fr. Müller besorgte Abtheilung der Reptilien, Amphibien und Fische. In dem diesen Thieren gewidmeten Saal sind in diesem Jahre zwei

neue Schränke aufgestellt worden, von welchen der eine dazu bestimmt wurde, aus den genannten Klassen die specifisch-schweizerischen Arten aufzunehmen. In einem zweiten, dessen Kosten von Herrn Dr. Müller übernommen worden sind, wurden die ausser-schweizerischen Amphibien untergebracht, und der hiedurch freigewordene bisherige Amphibienschrank zur Aufnahme der Krokodile und Schildkröten in Weingeist, sowie einiger Saurier-Familien benützt. Hiedurch ist es möglich geworden, der lästigen Ueberfüllung des Saurier-Schranks abzu-
helfen.

Der Zuwachs an für die Sammlung neuen Arten von Reptilien und Amphibien betrug an letzteren 8, an Schlangen 21, Eidechsen 27, Schildkröten 1, im Ganzen 57 neue Arten. Ausserdem wurde noch eine beträchtliche Reihe von frischen Stücken aus bereits vertretenen Arten beigelegt. Im ganzen wurden 148 Arten, sämmtlich durch Schenkung, übergeben und auch dem gedruckten Catalog bereits ein dritter Nachtrag beigelegt. Unter den Geschenken an diese Abtheilung verdanken wir etwa 50 Arten Herrn Dr. Fr. Müller, 19 Herrn Dr. C. Passavant, 12 Herrn Hans Massini in Rio Janeiro, einzelne den Herren Ettlin in Sarnen, Dr. Bisig in Bulle, Dr. Weber in Alveneu, Georg Claraz in Bulle, Stehelin-Inhoff in Avignon, F. Lüthi von Solothurn in Deli, Sumatra, Heinrich Knecht, Prof. J. J. Bischoff, Präparator Degen, Schlumberger-Ehinger, Ad. Leonhard und der Direktion des Zoologischen Gartens in Basel.

Auch die Fische haben eine ansehnliche Bereicherung erfahren, wovon 75 aus Japan, Geschenk von Herrn Dr. Fr. Müller, 14 aus dem Mittelmeer, geschenkt von Herrn Stud. Sigm. Gräniche, die übrigen aus Nord- und Süd-Amerika, West-Afrika, Dalmatien und dem australischen Meer.

Unter den Gliederthieren sind die Crustaceen nebst den Myriopoden und Scorpionen ebenfalls wie bisher von Herrn Dr. Fr. Müller besorgt worden und haben ebenfalls einigen Zuwachs erhalten, namentlich die erstern um 38 neue Arten aus dem Mittelmeer und Australien, geschenkt von Herrn Dr. Müller und für einige einheimische Formen von Herrn Heinrich Knecht.

Die Insektensammlung stand für die Schmetterlinge stetsfort unter der sorgfältigen freiwilligen Pflege von Herrn Hans Sulger, welcher derselben eine Anzahl von Geschenken von verschiedenen Seiten, sowie auch das Ergebniss einer eigenen entomologischen Reise einverleibt hat. An andern Gebern verzeichnet unser Geschenkbuch unser Mitglied, Herrn Riggensbach-Stehlin, die Herren Heinrich Knecht, Dr. C. Passavant, Fel. Cornu und A. Leonhard dahier, sowie die Herren Emil Gilliéron in Athen, Stehelin-Imhoff in Avignon, Hans Massini in Rio Janeiro, Missionar F. Stähelin in Paramaribo und die Herren Dognin und Fallou in Paris.

Die grosse Käfersammlung steht unter fortwährender Obhut von Herrn Heinrich Knecht, dessen eifrige und geschickte Beihülfe uns auch für viele andere Abtheilungen zu gute gekommen ist.

Vor allem erfreulich ist in der Abtheilung der wirbellosen Thiere die im Herbst des Jahres durch Herrn Dr. Fr. Müller erfolgte Neuauftellung der Corallensammlung im ersten Zimmer hinter der Aula, zu welcher die Museumskommission einen neuen Schrank bewilligt hat. Diese Sammlung war bisher auf der überaus schlecht beleuchteten Gallerie des grossen zoologischen Saales untergebracht, dem Publikum ganz unzugänglich. Auch sie hat theils durch Tausch, theils durch Geschenk (Prof. Rütimeyer) eine Bereicherung

erhalten. Eine richtige Anordnung dieser Sammlung wird indess erst nach einer neuen Bestimmung derselben möglich sein, der dann auch die Abfassung eines Cataloges folgen soll.

Die mineralogische und geologische Abtheilung unter der Leitung von Herrn Prof. Albr. Müller ist ausser einer Anzahl von Geschenken namentlich bereichert worden durch eine stattliche, noch von Herrn Rathsherrn P. Merian bestellte Partie von Keuperpflanzen aus Lunz in Nieder-Oesterreich, sowie durch eine Reihe schön crystallisirter Mineralien aus verschiedenen Lokalitäten. An Gebern an diese Abtheilungen nennt unser Geschenkbuch die Herren Felix Cornu, Alphons Merian, Prof. Albr. Müller, Hans Sulger, Kantons-Ingenieur Bringolf, Alb. Hoffmann-Bueckhardt, Stud. von Arx in Basel und die Société des Carrières de Marbre in Saillon, welche uns eine Reihe schöner Stücke ihrer Marmorarten zusandte.

Wir schliessen endlich diesen Bericht in der Hoffnung, dass es uns gelingen möge, mit der Voraussicht und Vorsicht, aber auch mit der Hingabe und Entschlossenheit, welche die Führung des naturhistorischen Museums seit 50 Jahren kennzeichnete, diese Anstalt ihrem mit der Zeit immer wachsenden Ziele auch in Zukunft näher zu bringen. Sehr verschieden von den Zeiten, welchen selbst noch das jetzige Museum seine Entstehung verdankt, drängen sich für Anordnung und Aufgabe solcher Institute immer mehr andere, und namentlich in der neuen Welt schon weit verbreitete Einrichtungen als ein Vorbild auf, dem wir uns immer weniger werden entziehen können. Hiezu sind aber die gegenwärtigen zersplitterten Räumlichkeiten von vornherein ungeeignet. Immerhin lässt sich innerhalb derselben noch für einige Zeit im Hinblick auf die Aufgabe eines Museums, nicht

nur eine Schaustellung für die Manigfaltigkeit der Naturprodukte, sondern schon durch die Art der Einrichtung eine der öffentlichen Erziehung dienende methodische Lehranstalt für Naturgeschichte in ihrem vollen Umfang zu sein, vieles vorarbeiten.

Wohl gewahr, dass dieses Ziel immerhin sowohl den hiesigen Bedürfnissen als den hiesigen Hülfsmitteln wird anzupassen sein, dass aber auch hiefür noch viel zu thun übrig bleibt, empfehlen wir unsere Anstalt, wie bisher, dem Wohlwollen der Behörden und des Publikums.

Bericht über das naturhistorische Museum vom Jahre 1884.

Von **L. Rütimeyer.**

In anderer Weise als das Jahr 1883 ist auch dasjenige von 1884 zu einem für das naturhistorische Museum so bedeutsamen geworden, dass auch der diesmalige Bericht über die blosse Aufzählung der in den verschiedenen Sammlungsabtheilungen eingetretenen Veränderungen hinausgreifen muss. Während der vorjährige Bericht in erster Linie die Verpflichtung glaubte erfüllen zu sollen, nach dem Tode von Peter Merian Rechnung abzulegen sowohl über den allgemeinen Bestand der

naturhistorischen Sammlungen, als über die Leitpunkte der naturhistorischen Commission bezüglich der fernern Führung derselben, so hat der diesjährige Bericht nicht nur ein gutes Stück Arbeit in dieser Richtung zu verzeichnen, sondern auch die Aufgabe, aus Anlass einer der bedeutendsten Schenkungen, welche dem Museum seit längerer Zeit zugefallen, sich diesmal etwas einlässlich mit der bisher von Peter Merian speziell verwalteten Abtheilung desselben zu befassen. Wir beginnen daher diesmal die Berichterstattung mit dieser Abtheilung, welche die Conchyliologie und Palaeontologie umfasst.

Schon im Beginn des Jahres 1884 meldete uns Herr Pfarrer Cartier in Ober-Buchsiten seine Absicht an, die von ihm während einer Reihe von etwa vierzig Jahren mit unermüdlichem Fleiss angelegte Sammlung von Ueberresten fossiler Wirbelthiere aus dem untern Tertiär der Umgebung von Buchsiten unserm Museum als Geschenk zu übergeben, und zwar, wie er ausdrücklich betonte, in der Absicht, nach Vorbild der zu Gunsten der naturhistorischen Bibliothek in Basel zusammengelegten Peter-Merian-Stiftung das Seinige beizutragen zu einem Ehrendenkmal dieses seines liebevollen väterlichen Freundes. Schon im Verlauf des Sommers ist durch Herrn Knecht die Uebersiedlung des grössten Theils dieser Sammlung in unser Museum bewerkstelligt worden, und hatten wir auch die Freude, dass neben unserer eigenen Danksagung eine Anerkennung dieses grossartigen Geschenkes von unserer Universität ausging, indem die philosophische Fakultät derselben Herrn Pfarrer Cartier, den den Geologen des In- und Auslandes seit Jahrzehnten wohlbekannten vortrefflichen Kenner des solothurnischen Jura's, bei Anlass seines 50jährigen Amts-Jubiläum's mit dem Doctortitel

überraschte. In den letzten Tagen des Jahres ist dann auch der Rest der Sammlung in unser Museum eingezogen.

Ueber die Bedeutung dieser Schenkung können wenige Worte genügen. Ein Theil derselben ist Gegenstand einer von dem Unterzeichneten schon im Jahre 1862 veröffentlichten Abhandlung gewesen, die damals aus den Bohnerzspalten der Steinbrüche von Egerkingen 3 Reptilien und über 30 Arten von Säugethieren aufwies, worunter 13 für die Literatur neu waren, grösstentheils Hufthiere, einige Nager, Fleischfresser und namentlich auch einen Maki-ähnlichen Affen, bis auf heute der älteste Vertreter dieser gegenwärtig auf eine kleine Provinz der Tropen-Welt eingeschränkten Thiergruppe. Im Ganzen entspricht diese fossile Thierwelt am meisten der zuerst durch Cuvier aus dem Pariser Gyps und von andern Stellen Frankreichs bekannt gewordenen ältesten Säugethierfauna von Europa. In der Schweiz ist dieselbe an spärlichen Punkten am Südrand des Jura, von Olten bis Mauremont vertreten und war namentlich von letzterem Ort auch Gegenstand mehrerer wichtiger Arbeiten von Pictet. Ohne allen Zweifel, und hauptsächlich in Folge der unausgesetzten Aufmerksamkeit und Hingabe von Herrn Pfarrer Cartier, hat indess die Ernte von Egerkingen diejenige aller andern schweizerischen Fundorte weit überholt, und übertrifft jetzt das Material, das der Monographie von 1862 zu Grunde lag, um das Vielfache. Es wird eine Arbeit auf Jahre hinaus sein, diese aus Tausenden von Stücken bestehende Sammlung, wozu Herr Cartier auch seinen Vorrath an Wirbelthieren aus der Molasse der Umgebung von Buchsiten gefügt hat, in ihrem ganzen Umfang wissenschaftlich zu verwerthen.

Für einen Theil der einheimischen Naturgeschichte,

den bereits der vorjährige Bericht als eine der wichtigsten Aufgaben unseres Museum's bezeichnet hat, ist somit durch die Munificenz von Herrn Pfarrer Cartier unsere Sammlung im Vergleich zu den übrigen schweizerischen Museen sofort in erste Linie gestellt worden. Abgesehen von der Verpflichtung der wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Schätze legt uns dies die Aufgabe auf, auch auf Vertretung verwandter Faunen aus diesen Terrain's bedacht zu sein, worüber voraussichtlich schon der nächste Jahresbericht wird Meldung thun können.

In der Abtheilung der fossilen Wirbelthiere ist ausserdem nur die Einreihung einiger fossiler Nager aus Knochenhöhlen der Insel Sardinien (Geschenk des Unterzeichneten) zu verzeichnen.

Arbeiten anderer Art, für die wir eine raschere Erledigung hoffen, sofern es uns nicht an Aushülfe gebricht, veranlasste der übrige, bisher von Peter Merian speciell besorgte Theil der paläontologischen Abtheilung des Museum's. Von einem für die damalige Zeit durchaus richtigen, und man darf wohl sagen, grossen Gesichtspunkt ausgehend, hatte P. Merian bei Anlage des Museum's begonnen, für die wirbellosen Thiere die heutigen und die fossilen Formen derselben nach einem gemeinsamen zoologischen Plan aufzustellen. So namentlich für das ungeheure Reich der Mollusken und auch für Echinodermen. Zwei mit dem Anwachsen des Materiales und mit der Theilung der wissenschaftlichen Arbeit immer mehr in den Vordergrund getretene Gesichtspunkte, der geographische, sowie der stratigraphische, die Vertheilung der Organismen nach Provinzen, und wieder nach ihrer geologischen Reihenfolge, mussten darunter nothwendig leiden. In grossen Museen hilft man diesem Uebelstand ab durch Vervielfältigung der Sammlungen für jedes dieser besondern Bedürfnisse.

Abgesehen von dem vollständigen Mangel an dazu nöthigem Raum hätte dies indess für unsere Verhältnisse viel zu weitgeführt. Nichtsdestoweniger versäumte P. Merian, seiner weiten Umsicht entsprechend, keine Gelegenheit, um die paläontologische Sammlung in dieser oder jener Richtung auszubauen. Die Folge davon ist, dass dieselbe gegenwärtig aus einer Anzahl ihrer Aufstellung nach heterogener Gruppen besteht, die es passend scheint, behufs der Uebersicht bei gegenwärtigem Anlass aufzuzählen. Wir bemerken dazu, dass nicht daran zu denken ist, in den gegenwärtigen Räumlichkeiten — und dass es aus vielen Gründen sogar höchst bedenklich erscheinen müsste, auch bei genügendem Raum eine völlige Umarbeitung der gegenwärtigen Anordnung in obigem Sinne vorzunehmen. Wir erblicken darin auch keinen grossen Uebelstand; wohl aber wird für die Zukunft die Vereinigung von lebenden und fossilen Thieren nach rein zoologischem System nicht mehr fortgesetzt werden dürfen, sondern es wird nöthig werden, für Fossilien den stratigraphischen oder je nach Umständen den localen Gesichtspunkt in erste Linie zu stellen.

Im Allgemeinen lässt sich der gegenwärtige Inhalt der paläontologischen Sammlung mit Inbegriff der früher sogenannten Conchyliologie, bei Absehen von den Doublettenvorräthen, in folgender Weise angeben:

A. Systematische Sammlungen.

1. Conchyliensammlung (Bivalven u. Univalven, lebend und fossil, zoologisch geordnet).
2. Echinodermensammlung (lebend und fossil).
3. Eine besondere Sammlung recenter Süsswasser- und Landconchylien (früher

Privatsammlung von P. Merian), wozu zu zählen eine Sammlung helvetischer Süßwasser- und Landconchylien, angelegt von Herrn A. Scheuchzer.

Die beiden ersten Sammlungen bilden so ziemlich den Schwerpunkt der in Rede stehenden Abtheilung des Museum's, auf deren genaue Bestimmung und Catalogisirung auch von P. Merian die grösste Sorgfalt verwendet worden ist, was an sich schon verpflichtet, sie unverändert zu lassen, wenn auch eine Weiterführung in diesem Sinne sich höchstens für die Echinodermen empfehlen könnte.

B. Schon einem bestimmtern Gesichtspunkte folgen die folgenden Sammlungen:

1. Fossile Cephalopoden.
2. Fossile Brachiopoden.
3. Fossile Corallen.
4. Fossile Foraminiferen.
5. Fossile Crustaceen.
6. Fossile Schwämme.
7. Fossile Fische.
8. Fossile Reptilien.
9. Fossile Säugethiere.
10. Fossile Pflanzen.

Die Mehrzahl dieser Sammlungen ist grösserentheils bestimmt, die zwei ersten auch catalogisirt. Unbearbeitet waren bisher die Corallen und die Schwämme. Immerhin dürfte namentlich die Cephalopodensammlung eine Anpassung an neuere Bedürfnisse wohl am ehesten wünschen lassen.

C. Localsammlungen, theilweise intact, theilweise von P. Merian benützt zur Completirung der systematischen Sammlung.

Petrefacten (vorwiegend alpin) aus dem Canton Freiburg, Geschenk von Herrn Dr. Gilliéron (1874), das Material zu dessen geologischer Bearbeitung dieses Gebiets.

Alpine Petrefacten von Châtel-St. Denys und von Merligen (von Sammlern herrührend).

Tertiär-Petrefacten vom Vicentino.

Pliocene Petrefacten von Toscana (gesammelt und bestimmt von Rob. Lawley).

Pliocene Petrefacten aus dem Wiener-Becken (bestimmt).

Weisser Jura der Schweiz (bestimmt von Herrn Cas. Mösch).

Petrefacten aus den östlichen Alpen (Ankauf von Prof. Klipstein. Bestimmt).

Petrefacten aus dem Zechstein von Ilmenau.

Wir betrachten, neben einigen Gruppen von Abtheilung B, diese Localsammlungen als den Kern, an welchen sich der zukünftige paläontologische Anwachs in dieser oder jener Weise anzuschliessen haben wird.

Eine weitläufige mechanische Arbeit, mit welcher sich der Unterzeichnete mit Hülfe von Studirenden zu befassen begonnen hat, schloss sich an diese Uebersicht in Folge des Bedürfnisses, von diesen Sammlungen mindestens alles Das, was voraussichtlich auch auf die Zukunft getrennt zu behalten wäre, auch local zu trennen. In etwa 1400 Schiebladen aufbewahrt fand sich seit längerer Zeit der jeweilige Zuwachs nach dem jeweiligen vorfindlichen Raum zerstreut, was P. Merian, der jedes Schächtelchen kannte, keine Schwierigkeiten schaffte, für Nachfolger aber, und namentlich in Hinsicht auf die theilweise veränderten Gesichtspunkte für Anordnung, sich nicht mehr haltbar erwies. Der Plan,

der dabei leitete, war, in erster Linie durch Zusammen-
drängung von weniger Wichtigem und Benutzung der
durch den Auszug der Corallensammlung frei geworden-
en Gallerie Raum zu schaffen für Gegenstände, die
weiterer Entwicklung bedürftig schienen. Das Weitere,
das, obwohl in Angriff genommen, noch viele Arbeit in
Aussicht stellt, wird darin bestehen müssen, Gleich-
artiges mit Rücksicht auf dessen voraussichtliche Ela-
sticität an Ausdehnung zusammenzustellen.

Erfreulicher als diese Aufgabe waren zwei andere
Fortschritte der paläontologischen Abtheilung, welche
in das abgelaufene Jahr fallen. Einmal gelang es uns,
den grössten Theil der Sammlung von fossilen Corallen
durch einen der Aufgabe gewachsenen Fachmann be-
stimmen zu lassen. Herr Prof. Koby in Pruntrut, ein
genauer Kenner dieses Gebietes, unterzog sich dieser
Arbeit und übermachte uns über das Ergebniss einen
Bericht, nach welchem aus Jura, Kreide und Tertiär
(die alpinen Vorkommnisse ausgeschlossen) 116 Species
in 40 Gattungen vertreten sind; das Meiste, und zum
Theil in ausgezeichnete Vertretung, stammt aus dem
benachbarten Jura. Eine wesentliche Lücke in der wis-
senschaftlichen Verwerthbarkeit dieser Sammlung ist
hiemit ausgefüllt und damit ein Stützpunkt gegeben für
den fernern Ausbau dieser geologisch so wichtigen Ab-
theilung unserer Fossilien. Wir hoffen, dass der nächste
Bericht die Ergänzung dieser Arbeit für die paläozoi-
schen und womöglich für die Corallen aus alpinen Lo-
calitäten werde melden können.

In ähnlicher Absicht erfolgte der Ankauf einer
Sammlung von Fossilien aus den verschiedenen Abthei-
lungen der bisher hier schwach vertretenen Kreide-
schichten des westlichen Jura, von Herrn Prof. A. Jac-
card in Locle, dem speciellen Bearbeiter des dortigen

Gebietes. Sie umfasst 260 Species und wird namentlich Dank der zuverlässigen Auswahl und Bestimmung eine sehr erwünschte Stelle einnehmen in der stratigraphischen Leistung unserer Petrefactensammlung.

Wenn wir uns endlich der üblichen Aufgabe unseres Jahresberichts an der Hand der gefälligen Mittheilungen von Seite der Vorsteher der verschiedenen Abtheilungen der Naturaliensammlung zuwenden, so hat die unter Herrn Prof. Albr. Müller stehende mineralogische Sammlung einen sehr erheblichen Zuwachs erhalten durch Ankauf von meistens sehr schön crystalisirten Mineralien vornehmlich aus nordamerikanischen Fundorten, worunter als besonders bemerkenswerth Drusen von Kampylit, von Cerussit, von Stephanit, von Uranit und Vivianit, ferner von Samarkit, Seebachit etc. herausgehoben zu werden verdienen. Einzelne Geschenke flossen dieser Sammlung zu von den Herren Hans Sulger, Felix Cornu, Dr. Alfons Merian und Prof. Rütimeyer.

Für die entomologische Sammlung, die wie bisher für die Käfer der Obhut von Herrn Heinr. Knecht unterstellt ist, für die übrigen Insektengruppen der sorgsam freiwilligen Pflege von Herrn Hans Sulger sich erfreute, ist durch die Bemühung ihres Vorstehers, Herrn Riggenbach-Stehlin, durch den Verkauf eines Restvorrathes des Werkes von Dr. L. Imhoff, unseres frühern Mitgliedes, über Coleopteren, eine Einnahme erwachsen, von welcher die Rechnung berichtet. Ausser einer Anzahl von passenden Ankäufen besteht der Zuwachs dieser Abtheilung aus folgenden Geschenken: Eine Sammlung vorwiegend einheimischer Käfer und

Schmetterlinge, sammt Schränken, von Herrn Ad. Burekhardt-Bischoff. Einheimische Schmetterlinge, sowie Insekten verschiedener Ordnungen vom Capland, von Herrn Riggenbach-Stehlin. Eine grosse Zahl Insekten aus verschiedenen Ordnungen von der Goldküste, von Herrn Dr. Ernst Mähly. Das Ergebniss einer diessjährigen entomologischen Reise von Herrn Hans Sulger, sowie verschiedene Geschenke von den Herren Heimr. Knecht, Alfr. LaRoche, Sohn, Gerber-Bärwart in Basel und von den Herren Dognin und Fallou in Paris.

Unter den übrigen Gliederthieren stehen, wie schon frühere Berichte meldeten, die Crustaceen, und die Arachniden nebst Myriapoden unter der Leitung von Herrn Dr. Fr. Müller, dem diese Sammlungen überhaupt eine besondere Aufstellung verdanken. Den erstern sind 40 Arten, wovon 36 bisher neue, meist der japanischen und westafrikanischen Fauna angehörend, den letztern ist ebenfalls einiger Zuwachs einverleibt worden. An beiden Orten verbot theils Mangel an Platz, theils die Kostspieligkeit der Aufstellung eine ergiebigere Bewegung und veranlasste Herrn Dr. Müller, eine Anzahl grösserer Exemplare aus dem Weingeist in's Trockene zu präpariren.

Von Wirbelthieren ist wie bisher alles an Weingeistaufbewahrung gebundene, wie Fische, Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, von Herrn Dr. Fr. Müller in einer Weise besorgt worden, die auf allen diesen Gebieten zu dem empfindlichsten Platzmangel geführt hat. Den Fischen wurden 34 Arten beigelegt, wovon 28, fast sämmtlich aus Westafrika, neu. 20 davon aus dem Voltafluss an der Goldküste, verdanken wir dem Geschenk von Herrn Dr. Ernst Mähly. Des ausgedehntesten Zuwachses erfreute sich wie seit Jahren die herpetologische Abtheilung. Er besteht aus 44 Arten

von Amphibien, wovon 28 für uns neu, 75 Arten Schlangen (32 neu), 89 Arten Eidechsen (56 neu), 5 Schildkröten (4 neu) im Ganzen aus 213 Spezies, wovon 120 neu für die Sammlung und einige bisher noch nicht beschriebene. Zum grössten Theil sind es westafrikanische Thiere. Die Reptilienfauna dieses Landes ist nach der Bemerkung von Herrn Dr. Fr. Müller nunmehr zu 30% der bisher bekannten Arten vertreten. In nächster Linie folgt Ceylon und Indien. Die Spezieszahl unserer Sammlung beträgt dermalen für Amphibien 284, für Schlangen 504, Eidechsen 435, Crocodile 8, Schildkröten 56, im Ganzen 1287.

Mit Geschenken ist die in Rede stehende Abtheilung auch in diesem Jahre besonders reichlich bedacht worden. Ausser der schon erwähnten Schenkung von Herrn Dr. E. Mähly, die sich auf 37 Arten Reptilien und 20 Arten Fische von der Goldküste beläuft, ist zu nennen eine Zusendung von über 40 Arten Reptilien von den Tumbo-Inseln in Sierra-Leone von den Herren Michel Müller aus Basel und Fried. Ryff in Delsberg; eine zweite Schenkung von Reptilien aus Cameroon von Herrn Dr. C. Passavant, eine Sendung von vortrefflich conservirten Reptilien (28 Arten) aus Ceylon von den Herren Dr. Paul und Fr. Sarasin daselbst, eine Serie von Reptilien aus Ostindien, den australischen Inseln, Africa, Süd- und Nordamerika, von Herrn Dr. Fr. Müller, einige Reptilien aus Nordwest-Amerika von Herrn Ingenieur Miescher, sowie einzelne Geschenke von den Herren Gerber-Bärwart, Prof. F. Burekhardt, Miville-Iselin etc.

Eine ausgedehnte Thätigkeit ist von Herrn Dr. Fr. Müller auch den Catalogisirungs-Arbeiten zugewendet worden, indem derselbe zu den bereits seit früher bestehenden Haupt-Catalogen (für Säugethiere, Vögel und

Reptilien) noch Handlisten oder Uebersichtscataloge für diese drei Abtheilungen, sowie für Fische, Crustaceen, Myriapoden und Scorpione, und überdies für Corallen angelegt hat, welche die Uebersicht über das Vorhandene wesentlich erleichtern. Was den letztern, den Catalog über die im Vorjahr von Herrn Dr. Müller aufgestellte Corallensammlung anbetrifft, so gründet sich derselbe auf eine Arbeit, die neben der schon erwähnten Bestimmung der fossilen Corallen durch Herrn Prof. Koby in Pruntrut zu einem der erfreulichsten Fortschritte dieses Jahres gehört, die wissenschaftliche Bestimmung dieser Sammlung. Wir verdanken diese weitläufige Arbeit Herrn Prof. Th. Studer in Bern, der die Güte hatte, uns seine vortreffliche Kenntniss dieses schwierigen Gebietes zur Verfügung zu stellen. Zwei für Paläontologie und für Zoologie gleich wichtige Abtheilungen unserer Naturaliensammlung, welche bisher unbearbeitet geblieben waren, sind hiemit wissenschaftlich verwertthbar geworden. Der Catalog verzeichnet an lebenden Corallen, die im Berichtsjahr durch eine Serie indischer Formen (Geschenk des Unterzeichneten) vermehrt worden, 211 Species in etwa 90 Gattungen.

In der dem Unterzeichneten unterstellten Abtheilung der Vögel und Säugethiere fand vorerst eine ähnliche Umordnung statt, wie sie bei den Petrefacten erwähnt wurde, indem die gesammte Abtheilung der Passeres, die bisher nach einem unbequemen System aufgestellt war, nach dem fast überall adoptirten System des Britischen Museums umgestellt wurde. Da diese Abtheilung in unserer Sammlung nicht weniger als etwa 1300 Arten in ungefähr 2200 Stücken umfasst, so war man vor dieser Aufgabe seit längerer Zeit zurückgeschreckt. Dennoch ging sie, nachdem von dem Unterzeichneten ein detaillirter Plan vorher ausgearbeitet

worden, an der Hand dieses Leitfadens unter der Beihilfe von zwei Studirenden, der Herren Ernst Egger und Franz Leuthardt, schliesslich relativ rasch von Statuten, und erleichtert nun den Ueberblick in wesentlicher Weise. In entsprechender Art ist dann von dem Unterzeichneten auch der Stammcatalog umgearbeitet worden.

Die Vermehrung der Vogelsammlung beläuft sich im verflossenen Jahre auf 44 Arten, meist aus bisher wenig zugänglich gewesen Gebieten, wie Centralasien, Centralafrika, und grösstentheils höchst merkwürdigen Formen angehörig, worunter namentlich eine Anzahl prachtvoller Bananenfresser aus Centralafrika und eine uns neue Art von Paradisvogel aus Neu-Guinea hervorgehoben werden mögen.

Für Säugethiere beträgt der Zuwachs nur 5 Arten, worunter aber ein sehr schöner Zobel aus Sachalin, und eine neue Art Ameisenigel aus Neu-Guinea, einem bisher unbekannten Fundort dieser Thiere, zu nennen sind. Dazu kommen in der von Herrn Dr. Fr. Müller besorgten Abtheilung der Fledermäuse, die gegenwärtig 76 Arten enthält, 7 uns bisher fehlende Species. Unserem Ziele, an ausgestopften Thieren nur Bedeutsames aufzustellen, sind wir in vollem Maasse treu geblieben. Einige Vögel und einen jungen Wolf verdanken wir der Direction des Zoologischen Gartens.

Ueber das von Herrn Dr. Fr. Müller verwaltete Rechnungswesen verweisen wir auf die von demselben beigelegte Rechnung. Sie verzeichnet auf Schluss des Jahres an Activen Fr. 8508. 12, an Passiven Fr. 4806. 64, und schliesst also mit einem Activsaldo von Fr. 3701. 48, oder mit einer Verminderung des Activsaldos auf 1884, über dessen Ziel wir uns auf die Bemerkungen des letzten Jahresberichts berufen, um rund 300 Fr. Hieran knüpfen wir die Mittheilung, dass von dem Tit. Finanz-

Departement die naturhistorische Abtheilung des Museums vom 1. Juli 1884 an auf 5 Jahre für den von uns vorgeschlagenen Werthbetrag gegen Feuerschaden versichert worden ist.

Indem wir hiemit unsern Bericht über ein an Arbeit, aber auch an Förderung unserer naturhistorischen Sammlungen reich gewordenes Jahr schliessen, empfehlen wir dieselben dem fortdauernden Wohlwollen der Behörden und des Publicums.



Zweite Notiz über die Spectrallinien des Wasserstoffs.

Von J. J. Balmer.

Aus einer mir durch gütige Vermittlung des Herrn Prof. Hagenbach zugekommenen Notiz des Herrn Huggins vom 14. September 1884 ergibt sich, dass allerdings auch noch weitere Wasserstofflinien sich im Spectrum weisser Sterne finden, über welche Herr Huggins in den Philosophical Transactions, Vol. 171, Part II (1880) pag. 669 berichtet. Auch diese entsprechen sämtlich der Formel $\frac{m^2}{m^2-4} \cdot h$, wenn schon eine kleine mit dem Coefficienten m wachsende Differenz zwischen den beobachteten und den nach der Formel berechneten Wellenlängen sich kund giebt.

Herr Prof. Hagenbach machte mich zuerst auf diesen letztern Umstand aufmerksam. Er findet bei einer Vergleichung der mit $h = 3645$ berechneten, und der von Herrn Huggins beobachteten Wellenlängen folgende Differenzen.

Nach der Formel			v. Huggins	Differenz
berechnet:			beobachtet:	(B. — Huggins):
H γ	m = 5	4339,3	4340,1	— 0,8
h	6	4100,6	4101,2	— 0,6
H β	7	3969,0	3968,1	+ 0,9
α	8	3888,0	3887,5	+ 0,5
β	9	3834,3	3834,0	+ 0,4
γ	10	3796,9	3795,0	+ 1,9
δ	11	3769,6	3767,5	+ 2,1
ε	12	3749,1	3745,5	+ 3,6
ζ	13	3733,3	3730,0	+ 3,3
η	14	3720,9	3717,5	+ 3,4
θ	15	3711,0	3707,5	+ 3,5
ι	16	3702,9	3699,0	+ 3,9

Wenn man die Linien H α und H β noch dazu nimmt, so sind es im Ganzen 14 Linien, welche durch die vorgeschlagene Formel sich darstellen lassen, wenn man dem m die Werthe aller ganzen Zahlen von 3 bis 16 giebt. Ob nun die obigen Differenzen zeigen, dass die Formel nur annäherungsweise das Gesetz giebt oder ob dieselben aus Beobachtungsfehlern sich erklären lassen, ist schwer zu beurtheilen. Die Messungen von Huggins sind mit äusserster Sorgfalt angestellt, doch mag die Schwierigkeit der Herstellung absolut gleicher Bedingungen bei der photographischen Aufnahme der Vergleichsspectra und der Sternspectra, von der Herr Huggins auf pag. 675 spricht, vielleicht die Abweichung erklären. — Der Umstand, dass die von Huggins gemessenen Wellenlängen sich auf Luft beziehen, ist nicht von Belang, denn wenn man mit den nach der Cauchy'schen Dispersionsformel aus den Lorenz'schen Beobachtungen abgeleiteten Brechungsverhältnissen die Wellenlängen auf das Vacuum reduciert, so ergibt sich eine ganz unbedeutende Vergrösserung, z. B. bei der Linie ι von 3699,0 auf 3700,1.

In Herrn Huggins Abhandlung citirt er in einer Anmerkung die ihm von einem seiner Freunde mitgetheilte Berechnung der sog. harmonischen Verhältnisse der Schwingungszahlen der Wasserstofflinien. Dabei ist es nothwendig, für dieselben mehrere (drei) getrennte Serien solcher harmonischer Reihen anzunehmen, zugleich wird der gemeinschaftliche Factor für jede Serie ziemlich klein, und die ganzzahligen Coefficienten bilden keine gesetzmässigen Reihen. Beides macht es mir zweifelhaft, ob dieser Versuch, so interessant er an sich ist, wirklich einen innern Zusammenhang der Erscheinungen nachzuweisen vermag.

Basel, 30. Januar 1885.



Zum Klima der Goldküste.

Von **Albert Riggerbach.**

Aus dem unter englischem Schutze stehenden Gebiete der Goldküste, diesem etwa 430 Km. langen, an Flächeninhalt der Schweiz ungetähr gleichkommenden Küstenstriche, sind bis jetzt bloss von zwei Orten, Christiansborg und Elmina, systematische meteorologische Beobachtungen bekannt geworden; aus dem unabhängigen Innern des Landes fehlen solche noch gänzlich. Es dürften darum den Meteorologen die nachstehenden Beobachtungen willkommen sein, welche Herr Dr. Ernst Mähly theils selbst angestellt, theils auf seine Anregung hin von Missionaren erhalten hat, während er im Auftrage der evangelischen Missionsgesellschaft zu Basel vom 17. November 1882 bis 7. Juli 1884 deren Stationen an der Goldküste als Arzt besucht hat. Das gesammte Material ist dem Verfasser in freundlicher Weise zur Benützung überlassen worden, und ich erfülle gerne zuerst die angenehme Pflicht, Herrn Dr. Mähly hiefür, sowie für die Unterstützung bei der Verarbeitung öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Historisches.

Schon im vorigen Jahrhundert wurden an der Guineaküste einige meteorologische Beobachtungen angestellt, so hat Winterbottom im Jahre 1793 an der Sierra-Leoneküste in $8\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br. und $12\frac{1}{2}^{\circ}$ W. L. v. Gr. Barometer und Thermometer abgelesen, seine Beobachtungen sind später in das Lehrbuch von Kämtz übergegangen. Als mittlere Jahrestemperatur ergab sich $27^{\circ}.3$ ¹⁾. An der Goldküste selbst beobachtete Isert ²⁾, aus seinen Aufzeichnungen folgt für das Jahr 1783 als mittlere Temperatur $27^{\circ}.5$ ³⁾.

Aus diesem Jahrhundert sind zunächst die Beobachtungen der dänischen Aerzte Trentepohl und Sannom, sowie des Präfecturbeamten Chenon in Christiansborg zu erwähnen; sie umfassen für die Jahre 1829—34 5mal tägliche Ablesungen des Barometers, Thermometers, Haarhygrometers, der Bewölkung und der Windrichtung, sowie Messungen der Regenhöhe. Die Beobachtungsstunden waren anfänglich 6^h, 9^h, 12^h, 16^h, 22^h; vom 1. Februar 1831 ab, 7^h, 9^h, 12^h, 16^h, 21^h. Sannoms Beobachtungen von 1838—42 betreffen den Barometerstand um 6^h, 10^h, 14^h und 20^h, sowie Dauer und Höhe der Regenfälle. ⁴⁾

1) Vgl. Borius. *Les maladies du Sénégal*. Paris 1882, p. 204.

2) Isert, Dr. P. E. *Reise nach Guinea etc.* 1783—1786. Kopenhagen 1788. Auch französisch unter dem Titel: *Voyages en Guinée etc.* par P. E. Isert ci-devant Médecin-Inspecteur de S. M. Danoise dans ses possessions en Afrique. Paris 1793.

3) Borius. l. c.

4) *Observationes meteorologicae per annos 1829—34 et 1838—1842 in Guinea factae a J. J. Trentepohl, R. Chenon, F. Sannom. Havniae 1845.* Bearbeitet von Örsted, Schouw und Pedersen. *Collectanea meteorologica sub ausp. Soc. scient. dan. edita.* Fasc. 3.

In Elmina hat der holländische Militärarzt C. L. Daniels ¹⁾ vom Dec. 1859—Nov. 1862 3mal täglich (6^h, 14^h, 21^h) Temperatur, Barometerstand, Dunstdruck, relative Feuchtigkeit und Wind, ferner 2mal täglich (6^h, 18^h) Regenhöhe und Verdunstung gemessen.

Die beiden letzt genannten Beobachtungsreihen wurden von Herrn Prof. Hann zu einer klimatologischen Uebersicht der Stationen Christiansborg und Elmina verwerthet. ²⁾

Ferner finden sich mannigfaltige Notizen über Klima und Witterung der afrikanischen Küste zwischen Niger und Senegal in dem Werke des eingebornen Arztes J. Horton ³⁾, sowie in einer Arbeit von Capt. Bourke ⁴⁾.

Die klimatischen Verhältnisse der westlich der Goldküste gelegenen französischen Factoreien Assinie und Grand Bassam sind unlängst von Herrn Dr. A. Borius dargelegt worden. ⁵⁾ Ueber das Klima der östlichen

¹⁾ Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zijne Bezittingen etc., uitgegeven door het koninklijk nederlandsch meteorologisch Institut. 1862. Utrecht 1863.

²⁾ Zeitschrift der österr. Ges. für Meteorologie. Bd. 9, p. 42—45. 1874 und

Quart. Journ. of the Met. Soc. Vol. II, p. 52—55. 1875.

³⁾ James Africanus Horton. Physical and Medical Climate and Meteorology of the West Coast of Africa. London 1867.

⁴⁾ Edmund George Bourke. Notes on the Meteorology and Physical Geography of the West Coast of Africa, from Cap Verd to the Cape of Good Hope.

Quarterly Journal. Met. Soc. Vol. IV, p. 25—32. 1878.

⁵⁾ Borius. Recherches sur le climat des établissements français de la côte septentrionale du golfe de Guinée. Paris 1880.

Fortsetzung der Goldküste, der Selavenküste, hat kürzlich Herr Hugo Zöllner einige Mittheilungen veröffentlicht.¹⁾

Die Beobachtungen von Herrn Dr. Mähly wurden an folgenden Stationen gewonnen:

1. Aburi, 470 m. über Meer, auf einem Höhenzuge gelegen, ca. 35 km. von Christiansborg entfernt.
2. Akropong, in ungefähr derselben Höhe, ca. 15 km. weiter landeinwärts auf dem nämlichen Höhenzuge.
3. Abetifi, auf einem ca. 700 m. hohen Gebirgstock im Innern, ca. 150 km. von der Küste entfernt.

Hierzu kommen noch Temperaturbestimmungen auf einer Reise nach Salaga, 300 km. landeinwärts, ferner Temperaturbeobachtungen von Missionar Kopp in Odumase, einem Orte am östlichen Fusse des oben erwähnten Bergzuges, in ca. 100 m. Seehöhe, und ca. 50 km. Entfernung von der Küste, sowie Temperaturbeobachtungen von Missionar Ramseyer in Abetifi.

Lückenlos sind nur die Messungen der Regenhöhen. Die Temperaturbeobachtungen umfassen jeweilen nur etwa einen halben Monat, ebenso die Barometerbeobachtungen. Feuchtigkeitsmessungen wurden bloss einzelne ausgeführt. Obschon demnach das vorliegende Material an Umfang und Vollständigkeit noch manchen Wunsch unerfüllt lässt, glaubten wir doch von einer Verarbeitung nicht abstehen zu sollen, einmal um möglichst bald einige

¹⁾ Zeitschrift der österr. Ges. für Met. Bd. 20, p. 97. 1885.

Gesichtspunkte für die Anlage des gegenwärtig durch Herrn Dr. Fisch in Errichtung begriffenen Stationsnetzes zu gewinnen, und dann, weil sich bald zeigte, dass bei der Gleichförmigkeit der Witterung jener Gegend auch lückenhafte Beobachtungen Mittelwerthe von ziemlicher Richtigkeit zu liefern im Stande sind.

I. Temperatur.

Zur Bestimmung der Temperatur der Luft diene ein in ganze Grade eingetheiltes Thermometer von Baudin in Paris. Dasselbe wurde in einem luftigen Gitterwerk aus Holz auf der Innenseite eines Pfostens, der nach Norden gelegenen Veranda der Missionarswohnung der betreffenden Station ca. 1,5 m. über dem Boden aufgehängt. Vorläufige Versuche hatten ergeben, dass diese Aufstellung während der südlichen Abweichung der Sonne den besten Schutz gegen die direkte Strahlung gewährt. Ausserdem kamen zur Verwendung ein Negrettisches Maximumthermometer und ein Rutherford'sches Minimumthermometer, ebenfalls von Baudin in Paris.

Das gewöhnliche Thermometer zeigte 9. Oct. 1882, unmittelbar nach der Fabrikation um 0.4° zu tief, das Maximumthermometer um 0.3° zu tief, das Minimumthermometer bedurfte keiner Correction. Später sind leider die Eispunkte nicht mehr verificirt worden, weil diese aber in der Regel während einiger Zeit steigen, so haben wir an den Ablesungen die oben erwähnten Correctionen nicht angebracht, es sind darum sämtliche Temperaturangaben vielleicht um 0.1° bis 0.2° zu niedrig.

Täglicher Gang der Temperatur zu Aburi.

December 1883.

Dec.	Min.	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	24 h	Max.
3.	20.4	21.2	21.4	^{22.6}	23.7	24.5	25.7	^{26.0}	26.2	27.0	26.5	25.2	23.7	^{23.0}	22.4	22.4	22.2	22.1	21.8	22.0	27.3
4.	^{19.8}	20.5	21.1	21.5	22.2	23.2	23.7	24.6	25.6	26.0	26.1	25.5	24.6	23.0	19.7	19.2	19.2	19.2	—	—	26.6
5.	19.2	19.5	20.6	23.4	^{23.5}	23.7	24.3	25.0	25.5	25.7	25.3	24.4	23.8	23.2	23.0	23.0	22.7	^{22.1}	^{22.2}	22.0	26.6
6.	19.8	20.7	21.5	22.7	23.8	25.2	25.7	25.0	24.7	22.5	23.0	23.5	23.2	23.0	23.1	^{22.5}	^{22.0}	21.6	21.4	21.1	—
7.	20.8	^{20.9}	21.3	22.3	23.4	24.5	^{25.4}	25.9	26.6	27.1	26.8	25.7	24.2	24.1	23.3	23.1	23.1	22.6	21.9	21.7	27.3
10.	21.4	21.7	22.0	22.6	23.6	24.7	25.5	26.3	27.0	27.7	27.8	26.7	25.5	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	21.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	^{26.0}	25.4	21.4	23.5	^{23.2}	^{22.9}	22.6	^{22.4}	^{22.3}	27.5
Mittel	20.3	20.8	21.3	22.5	23.3	24.1	24.9	25.6	26.2	26.7	26.5	25.4	24.4	23.5	23.1	22.8	22.6	22.3	21.9	21.8	27.1

1. Aburi.

Von 7 Tagen liegen fast stündliche Aufzeichnungen vor. Die meisten der in vorstehender Tabelle enthaltenen Zahlen sind genau zur angegebenen Stunde notirt worden. Einige wenige sind aus Ablesungen vor und nach dem Stundenschlage interpolirt; da sich bei jeder Ablesung die Zeit auf die Minute angegeben findet, so konnte die Interpolation mit aller wünschbaren Sicherheit vorgenommen werden; sie afficirte jeweilen bloss den Zehntel Grad, die so gewonnenen Ziffern sind durch kleinern Druck kenntlich gemacht. Die noch vorhandenen Lücken sind aus den Werthen der Nachbarstunden interpolirt und ebenfalls durch kleinen Druck hervorgehoben. Mit liegender Schrift endlich sind die Ablesungen ausgezeichnet, welche bei der Mittelbildung ausgeschlossen wurden, weil eine Störung des regelmässigen Ganges der Temperatur durch Regen eingetreten war. Von je zwei durch eine Klammer verbundenen Zahlen wurde bloss ihr arithmetisches Mittel in die Summe zur Bildung des Stundenmittels aufgenommen.

Das Mittel der Ablesungen am Maximumthermometer übersteigt das Mittel der wärmsten Tagesstunde (14^h) um 0^o.4. Bei gleichzeitiger Ablesung differirten die Angaben beider Thermometer selten um mehr als 0^o.1. Obiger Unterschied ist demnach als Ueberschuss der aperiodischen Schwankung über die periodische aufzufassen, und stimmt dem Werthe nach mit dem von Pedersen aus den dänischen Beobachtungen für diese Grösse abgeleiteten Betrag (0^o.3).¹⁾

¹⁾ Consectaria ex observationibus guineensibus, p. 6.

Durch eine graphische Ausgleichung ergibt sich aus den vorstehenden Mittelwerthen folgender

Täglicher Gang der Temperatur zu Aburi:

1 ^h	21.2	7 ^h	21.5	13 ^h	26.3	19 ^h	23.0
2 ^h	20.9	8 ^h	22.4	14 ^h	26.7	20 ^h	22.7
3 ^h	20.7	9 ^h	23.3	15 ^h	26.5	21 ^h	22.4
4 ^h	20.4	10 ^h	24.1	16 ^h	25.5	22 ^h	22.1
5 ^h	20.3	11 ^h	24.9	17 ^h	24.3	23 ^h	21.8
6 ^h	20.7	12 ^h	25.6	18 ^h	23.5	24 ^h	21.5

Periodisches Maximum: 26.7

„ Minimum: 20.3

Periodische Schwankung: 6.4

24 stündiges Mittel: **23.0**

(Vgl. Tafel 12.)

Zur Reduction auf 24 stündige Mittel folgen für
die Stundencombination die Correctionen

$\frac{1}{2}$ (Min. + Max.) — 0.7

8^h + 0.6

$\frac{1}{4}$ (8^h + 11^h + 13^h + 17^h) — 1.5

$\frac{1}{9}$ (9^h + 10^h + ... + 17^h) — 2.2

$\frac{1}{4}$ (10^h + 12^h + 15^h + 17^h) — 2.1

Die — für Terminbeobachtungen günstigsten —
Stunden möglichst geringer Temperaturänderung sind
6^h und 7^h Morgens, 12^h—15^h Mittags, 18^h Abends oder
später. Das wahre Tagesmittel liefert die Combination

$\frac{1}{3}$ (6^h + 12^h + 20^h)

oder auch die 19^h Ablesung allein. Die Combination
 $\frac{1}{3}$ (7^h + 14^h + 21^h) der deutschen Loangoexpedition
würde die Correction — 0.5 erfordern; $\frac{1}{3}$ (7^h + 12^h + 20^h)
bloss 0.3. Die in den französischen Stationen am Sene-
gal üblichen Termine 6^h, 10^h, 16^h, 21^h würden auch
an der Goldküste nahe das wahre Tagesmittel liefern
(Corr. — 0.2).

Von Aburi liegen ferner folgende Beobachtungen vor:
Tägliche Maxima und Minima der Temperatur
im December 1883 und Januar 1884.

1883			1883			1884		
Dec.	Min.	Max.	Dec.	Min.	Max.	Jan.	Min.	Max.
1.	21.5	—	15.	21.6	27.2	1.	—	28.3
2.	21.2	28.3	16.	21.4	27.8	2.	20.7	28.2
3.	20.4	27.3	17.	21.3	27.8	3.	18.9	27.9
4.	19.2	26.6	18.	21.2	28.0	4.	20.6	28.3
5.	19.2	26.6	19.	20.8	27.8	5.	20.3	27.7
6.	19.8	26.1	20.	21.4	—	6.	20.7	28.2
7.	20.8	27.3	21.	21.6	27.3	7.	21.7	—
8.	21.6	27.3	22.	21.4	27.8	Mittel 20.5 28.1		
9.	—	—	23.	21.8	29.4			
10.	21.4	28.7	24.	22.0	28.4			
11.	21.9	—	25.	21.8	27.2			
12.	—	28.5	26.	21.7	27.9			
13.	21.6	28.0	27.	20.7	—			
14.	21.6	27.5						
Mittel	20.9	27.5	Mittel	21.4	27.9			

Monats - Mittel:

Min. 21.0 }
 Max. 27.8 } Schwankung 6.8

$\frac{1}{2}$ (Min. + Max.) 24.4

März 1884.

	8h	11h	14h	17h	Min.	Max.
12.	—	27.7	—	—	21.8	30.9
13.	25.2	—	—	—	22.8	28.9
14.	24.1	—	—	—	22.5	31.1
15.	—	—	25.0	—	19.6	25.5
16.	—	—	29.0	—	20.7	29.7
17.	23.9	—	—	—	21.3	31.1
.....						
21.	—	—	—	—	20.5	28.2
22.	23.4	28.7	29.0	25.8	21.8	30.0
23.	23.9	26.8	23.9	23.7	22.2	25.6
24.	21.7	24.1	27.0	26.2	21.0	27.8
25.	23.5	27.4	27.9	25.7	21.6	27.9
26.	23.4	28.6	28.8	25.3	21.1	30.1
27.	23.7	28.9	23.2	25.7	22.3	29.8
28.	24.1	27.2	27.8	26.8	22.0	29.1
29.	24.0	28.3	29.9	27.2	22.2	30.2
30.	23.6	26.9	28.2	25.8	20.0	28.9
31.	23.8	27.7	29.5	27.1	21.2	30.2
Mittel	23.5	27.5	27.5	25.9	21.4	29.1

April 1884.

	8 ^h	Min.	Max.
1.	—	20.9	30,5
2.	—	17.9	28.1
3.	—	21.6	29.4
4.	—	21.8	29.9
5.	—	22.3	30.2
6.	24.4	22.3	26.6
7.	24.7	20.9	29.6
8.	21.8	18.9	28.0
9.	24.0	21.0	29.8
10.	24.3	22.1	31.3
11.	24.2	22.3	—
Mittel	23.9	21.1	29.3

Akropong. März 1884.

	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h
20.	21.8	22.4	24.3	26.5	27.1	27.9	28.7	26.7	26.6	25.5	23.5	22.0	21.1	21.2	20.6	—
21.	21.5	22.8	24.2	25.1	26.1	26.9	27.2	28.0	28.0	26.4	25.5	24.8	24.2	23.8	23.1	23.0
22.	22.0	22.6	21.2	26.2	27.3	28.5	28.8	29.1	29.3	27.2	26.2	—	—	—	—	—
23.	21.9	22.5	23.7	24.0	25.5	25.0	24.0	23.7	23.0	23.3	23.0	—	—	—	—	—
24.	21.0	21.1	21.2	22.8	23.8	24.8	25.6	27.2	27.2	26.6	25.9	—	—	—	—	—
25.	22.7	23.2	23.7	25.2	25.8	26.5	27.6	28.2	28.2	27.3	26.3	—	—	—	—	—
26.	22.2	22.8	24.6	26.2	27.8	28.2	28.6	29.0	28.5	26.4	24.9	—	—	—	—	—
27.	21.0	21.6	24.0	25.5	27.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	21.8	22.1	23.4	25.2	26.3	26.8	27.2	27.4	27.3	26.1	25.0	—	—	—	—	—

Hieraus ergeben sich mit Hülfe der oben berechneten Reductionsgrößen folgende Monatsmittel:

Aburi.

1883. December: $\frac{1}{2}$ (Min. + Max.)	=	24.4	
Reduction	=	— 0.7	
Mittel	=		23.7
1884. März: $\frac{1}{2}$ (Min. + Max.)	=	25.3	
Reduction	=	— 0.7	
Mittel	=	24.6	
$\frac{1}{4}$ ($8^h + 11^h + 14^h + 17^h$)	=	26.1	
Reduction	=	— 1.5	
Mittel	=	24.6	
Gesamtmittel	=		24.6
1884. April: $\frac{1}{2}$ (Min. + Max.)	=	25.2	
Reduction	=	— 0.7	
Mittel	=	24.5	
April 6.—11. 8^h	=	23.9	
Reduction	=	+ 0.6	
Mittel	=	24.5	
Gesamtmittel	=		24.5

Akropong.

1884. März: $\frac{1}{9}$ ($9^h + 10^h + \dots + 17^h$)	=	26.1	
Reduction	=	— 2.2	
Mittel	=		23.9
1884. März: $\frac{1}{2}$ (Aburi + Akropong)	=		24.3

2. Abetifi. Mai und Juni 1883.

	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h
23.	—	23.0	23.1	23.3	23.5	24.5	25.3	26.0	25.5	25.3	25.0	24.0	23.2	22.5	22.1	—
24.	—	19.0	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	22.5	22.5	22.0	21.6	21.2	20.9	20.6	20.3	—
25.	—	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	25.8	26.0	25.5	25.2	24.8	24.3	—	—	—	—
26.	22.0	22.0	22.9	23.8	24.5	25.3	26.2	26.0	26.0	25.9	25.7	24.7	24.5	20.7	21.3	—
27.	21.5	22.0	—	21.4	—	20.8	—	—	—	—	22.3	—	—	—	—	—
28.	—	—	22.7	24.0	25.0	25.2	23.5	26.0	24.7	24.8	24.3	23.7	—	—	—	—
29.	—	20.0	19.6	20.1	21.0	21.0	21.0	22.0	23.0	24.0	23.2	22.6	22.0	21.4	21.1	20.8
30.	—	22.5	23.2	24.0	24.6	25.2	26.5	21.3	22.0	21.3	20.4	20.0	—	—	—	—
31.	—	—	—	—	—	24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	—	22.0	22.9	23.9	24.4	25.3	25.3	26.3	25.3	25.3	23.6	22.0	21.4	20.7	20.0	—
3.	—	—	—	23.5	—	25.2	—	—	25.0	—	23.9	—	—	—	—	—
4.	20.0	21.5	22.5	24.0	24.3	25.3	25.3	26.0	25.8	25.3	24.7	24.0	23.0	22.5	22.0	—

Ueber die Witterung dieser Tage liegen nachstehende Notizen vor:

- Mai 23.** 19^h droht ein Gewitter, kommt jedoch nicht zum Ausbruch. Heftiger E Wind.
- „ **24.** Den ganzen Tag bedeckt. Kräftiger gleichmässiger Regen 6—8^h; dann kalter SW, legt sich Nachmittags. 20^h starker Nebel.
- „ **25.** Morgens schön. Nachmittags bedeckt.
- „ **26.** Bewölkt. 19—20^h Gewitter.
- „ **27.** Bewölkt. Mittags Gewitterregen. Abends S Wind.
- „ **29** Morgens schön. 8—11^h mässiger Landregen. Nachmittags bewölkt. Abends trüb.
- „ **30.** Morgens schön; dann bedeckt. Vor 11^h kurzer Regen. 16^h Regen und Wind.
- Juni 4.** Schöner Tag. Kräftiger S Wind.

Die sechs schönen Tage des 23., 25., 26. (bis 19^h), 30. Mai (bis 13^h) und 2., 4. Juni zeigen einen so übereinstimmenden Temperaturgang, dass sich ein ziemlich sicherer mittlerer Verlauf daraus ableiten lässt. An den übrigen Tagen (inclus. den 30. von 14—18^h) differirt die Temperatur derselben Tagesstunde in Folge der abkühlenden Regengüsse von einem Tage zum andern beträchtlich; immerhin lässt auch ihr Mittel den regelmässigen täglichen Gang, wenn gleich abgeschwächt, doch deutlich erkennen.

Täglicher Gang der Temperatur zu Abetifi.

Stunde.	Schöne Tage.	Regen-tage.	Mittel.	Stunde.	Schöne Tage.	Regen-tage.	Mittel.
8 ^h	21.8	20.4	21.1	16 ^h	25.8	22.9	24.4
9 ^h	22.5	21.1	21.8	17 ^h	25.4	22.3	23.9
10 ^h	23.2	21.7	22.5	18 ^h	24.7	21.8	23.3
11 ^h	23.9	22.3	23.1	19 ^h	23.8	21.4	22.6
12 ^h	24.6	22.9	23.7	20 ^h	23.0	21.0	22.0
13 ^h	25.2	23.4	24.3	21 ^h	22.4	20.7	21.5
14 ^h	25.8	23.7	24.8	22 ^h	21.9	20.5	21.2
15 ^h	26.1	23.4	24.8				

Vgl. Tafel 12.

Zur Berechnung des Monatsmittels verwenden wir die am häufigsten innegehaltenen Beobachtungsstunden 10^h, 12^h, 15^h, 17^h. Die Monatsmittel derselben betragen

10 ^h		22.9
12 ^h		24.1
15 ^h		24.5
17 ^h		23.6
Mittel	. . .	23.8
Reduction	. —	2.1

Monatsmittel **21.7**

Eine Herbeiziehung der übrigen Stunden würde, ebenfalls unter Anwendung der bezüglichlichen aus den Beobachtungen in Aburi abgeleiteten Reduction, einen um ca. 0.2 höhern Werth ergeben.

3. Odumase.

In Odumase hat Missionar Kopp mit einem in ganze Grade eingetheilten Baudin'schen Thermometer die Temperaturen bestimmt; im folgenden sind die Ablesungen um 7^h, 13^h, 19^h zusammengestellt, so wie einige aus benachbarten Stunden interpolirte Werthe.

October 1883.

November 1883.

Oct.	7 h	13 h	19 h	Nov.	7 h	13 h	19 h
Septbr.							
27.	23.6	30.4	25.8	1.	23.0	30.2	23.3
28.	23.9	30.5	25.5	2.	22.5	28.5	26.0
29.	25.0	28.6	25.0	3.	23.5	30.0	25.2
30.	24.0	29.0	24.8	4.	23.0	31.1	24.3
				5.	23.0	30.5	25.2
October.				6.	22.1	29.8	25.0
1.	23.3	28.4	27.0	7.	23.2	30.2	24.7
2.	23.3	29.0	26.0	8.	22.3	30.6	27.2
3.	24.0	30.3	25.7	9.	25.0	31.1	25.0
4.	23.6	29.0	26.0	10.	23.0	30.0	27.0
5.	23.5	29.0	25.8	11.	23.3	30.0	24.5
—	—	—	—	12.	22.5	28.0	23.4
12.	23.9	28.9	25.0	—	—	—	—
13.	24.1	28.7	24.6	28.	23.0	30.0	26.4
14.	23.1	24.5	22.5	29.	23.8	30.2	25.4
15.	22.4	28.5	25.4	30.	23.1	30.5	26.9
16.	23.0	30.8	26.4				
17.	23.0	31.2	26.6	Mittel	23.1	30.0	25.3
18.	23.1	30.6	26.4	$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) = 26.1$			
19.	24.5	31.0	23.4	December 1883.			
—	—	—	—				
22.	22.5	29.5	24.0	Dec.	7 h	13 h	19 h
23.	22.6	30.5	25.8	2.	23.0	31.1	25.5
—	—	—	—	3.	24.0	30.5	24.7
25.	24.5	30.6	25.5	4.	24.0	29.5	26.0
26.	23.0	29.0	24.4	—	—	—	—
27.	23.4	29.0	25.4	10.	23.0	31.1	26.5
28.	23.0	28.0	24.5	11.	22.2	30.0	26.0
29.	24.0	28.9	25.8				
30.	23.5	30.5	24.8	Mittel	23.2	30.4	25.7
31.	23.3	27.0	24.5	$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) = 26.4$			
Mittel	23.5	29.3	25.3				

$$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) = 26.0$$

$$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) = 26.4$$

Januar 1884.

	7 h	13 h	19 h		7 h	13 h	10 h
2.	21.0	29.5	23.0	17.	16.5	30.7	21.6
3.	17.8	29.5	23.1	18.	17.1	31.0	20.7
4.	20.2	30.0	24.7	19.	17.0	30.0	23.6
5.	20.8	30.0	27.5	20.	17.5	30.5	24.6
6.	23.1	30.0	27.0	21.	22.9	31.5	23.0
7.	23.0	30.0	27.0	22.	18.3	31.6	22.6
8.	23.0	29.0	27.0	23.	21.0	32.0	23.2
9.	22.4	28.8	25.6	24.	19.0	33.2	25.7
10.	21.5	28.0	26.0	25.	21.1	32.5	25.0
11.	19.6	28.0	25.4	26.	22.0	32.5	24.3
12.	22.3	30.0	26.6	27.	22.0	33.8	25.5
14.	22.5	29.1	21.7	28.	20.0	33.5	25.0
15.	23.5	29.5	21.4	29.	—	33.0	25.0
16.	24.9	31.1	22.0	30.	19.6	—	—
Mittel	21.8	29.5	24.9	Mittel	19.5	32.0	23.8

	7 h	13 h	19 h
Monatsmittel	20.7	30.7	24.4

$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) . . . 25.3$

Februar 1884.

	7 h	13 h	19 h		7 h	13 h	19 h
1.	19.0	34.6	24.2	15.	25.0	33.0	—
2.	22.0	32.8	—	16.	25.5	35.2	27.6
3.	23.5	32.3	24.5	17.	25.3	35.0	23.5
4.	22.6	33.0	—	18.	21.6	32.0	23.9
5.	19.1	34.5	25.0	19.	24.0	34.0	—
6.	21.1	34.5	25.4	20.	23.3	34.0	25.0
7.	21.7	33.6	27.5	21.	25.0	34.6	—
8.	21.7	33.5	—	23.	21.7	33.5	—
11.	19.0	34.5	—	24.	24.0	29.6	26.2
12.	24.0	35.0	26.5	25.	23.3	34.0	—
13.	25.0	33.3	—	26.	—	35.4	25.5
Mittel	22.2	33.8	25.5	Mittel	24.2	33.7	25.3

	7 h	13 h	19 h
Monatsmittel	23.2	33.7	25.4
$\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h)$. . .	27.4		

Zur Bestimmung des täglichen Ganges der Temperatur lassen sich nachstehende Ablesungen
verwerthen:

1883	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h
Sept. 28.	22.5	23.9	25.0	26.6	28.3	30.0	30.5	30.5	29.9	29.2	28.5	27.3	26.8	26.2	25.6	25.0	24.6
„ 29.	23.1	25.0	25.2	26.0	27.0	29.5	28.0	28.6	29.4	27.5	27.3	27.0	25.8	25.0	24.7	24.3	23.9
Oct. 13.	23.0	24.0	25.0	25.5	26.5	27.4	28.4	28.7	27.9	27.0	28.5	28.0	27.0	24.6	24.6	24.5	23.6
„ 15.	21.0	22.4	23.5	24.6	26.0	28.0	28.4	28.5	29.6	29.5	28.9	28.0	27.0	25.4	25.6	25.9	25.5
„ 16.	21.5	23.0	24.6	26.3	28.0	28.6	29.7	30.8	31.6	31.0	30.0	28.8	27.0	26.4	25.7	25.0	24.5
Mittel	22.2	23.7	24.7	25.8	27.2	28.7	29.0	29.4	29.7	28.8	28.6	27.8	26.7	25.5	25.2	25.0	24.4

Durch graphische Ausgleichung und Interpolation der Nachttemperaturen ergibt sich als

Täglicher Gang der Temperatur zu Odumase

1 ^h	23.1	7 ^h	23.5	13 ^h	29.5	19 ^h	25.8
2 ^h	22.8	8 ^h	24.7	14 ^h	29.7	20 ^h	25.2
3 ^h	22.4	9 ^h	25.9	15 ^h	29.3	21 ^h	24.7
4 ^h	22.1	10 ^h	27.1	16 ^h	28.6	22 ^h	24.3
5 ^h	21.8	11 ^h	28.2	17 ^h	27.7	23 ^h	23.9
6 ^h	22.3	12 ^h	29.0	18 ^h	26.7	24 ^h	23.5

Vgl. Tafel 12.

Maximum: 29.7

Minimum: 21.8 24stündiges Mittel: **25.5**

Schwankung: 7.9

Correction des Mittels: $\frac{1}{3} (7^h + 13^h + 19^h) = -0.8$

Mit Hilfe dieses Werthes findet man folgende reducirte Mittel:

	Mittel	7 ^h	13 ^h	19 ^h	13 ^h — 7 ^h
1883. October . . .	25.2	23.5	29.3	25.3	5.8
November . . .	25.3	23.1	30.0	25.3	6.9
December . . .	25.6	23.2	30.4	25.7	7.2
1884. Januar . . .	24.5	20.7	30.7	24.4	10.0
Februar . . .	26.6	23.2	33.7	25.4	10.5

4. Beobachtungen auf der Reise von Aburi nach Salaga

(8° 25' N. Br., 0° 39' W. L., circa 300 Km. von der
Küste entfernt).

1884.

Akwam	Januar	15.	3 ^h	15.0	—
Tonko	„	17.	3 ^h	13.9	—
Sohae	„	17.	14 ^h	—	31.0
Botoku	„	18.	6 ^h	12.3	—
Amfoi	„	18.	12 ^{1/4} ^h	—	28.8
Ntschumuru	„	20.	16 ^{1/4} ^h	—	30.5
Gyasekang	„	23.	7 ^h	10.8 ¹⁾	—
Borada	„	23.	15 ^h	—	32.5
Asuoko	„	25.	15 ^h	—	33.3
Makokwae	„	27.	15 ^h	—	36.3
Otareeso	„	29.	14 ^h	—	35.3
Krupi	Februar	1.	17 ^h	—	34.2
Salaga	„	2.	15 ^h	—	29.5
Salaga	„	3.	15 ^h	—	30.0
Krakyé	„	10.	14 ^h	—	34.0
Akroso	„	13.	12 ^{1/4} ^h	—	30.0
			13 ^{3/4} ^h	—	35.0
			16 ^{1/2} ^h	—	34.2
Dodi	„	19.	14 ^{1/2} ^h	—	35.2

¹⁾ Empfindlich niedrige Temperatur, wie sie im Küstengebiete
kaum je beobachtet werden dürfte.

5. Zusammenstellung.

In Abetifi beobachtete Missionar Ramseyer vom 7. Febr. bis 29. Dec. 188? dreimal täglich lückenlos die Lufttemperatur mit einem gewöhnlichen, ganze Grade angegebenden Reaumurthermometer. Da die Beobachtungsstunden nicht bekannt sind, so lassen sich die absoluten Werthe der Monatsmittel nicht feststellen; wohl aber lässt sich aus den arithmetischen Mitteln der einzelnen Monate der jährliche Gang der Temperatur deutlich entnehmen. In der folgenden Tabelle sind

	Christiansborg ¹⁾ 20 m.		Aburi & Akropong 470 m.		Odumase 110 m.		Abetifi 670 m.		
	Elmina ¹⁾ 18 m.		Mittel	Diff. gegen Elmina	Mittel	Diff. gegen Elmina	Mittel nach Dr. Mähly	Mittel nach Miss. Ram- seyer	Diff. gegen Elmina
Jan. . . .	27.0	26.5	—	—	24.5	2.0	—	—	—
Febr. . .	27.6	27.1	—	—	26.6	0.5	—	25.8	1.3
März . . .	28.2	27.6	24.3	3.3	—	—	—	25.9	1.7
April . .	28.4	27.5	24.5	3.0	—	—	—	25.3	2.2
Mai . . .	28.1	27.0	—	—	—	—	21.7	23.7	3.3
Juni . . .	26.2	26.2	—	—	—	—	—	22.2	4.0
Juli . . .	25.0	24.9	—	—	—	—	—	21.0	3.9
August . .	24.2	23.9	—	—	—	—	—	20.6	3.3
Sept. . . .	25.5	24.2	—	—	—	—	—	21.6	2.6
Oct. . . .	27.0	25.9	—	—	25.2	0.7	—	22.1	3.8
Nov. . . .	27.7	27.0	—	—	25.3	1.7	—	23.2	3.8
Dec. . . .	27.3	26.9	23.7	3.2	25.6	1.3	—	23.3	3.6
Jahr . . .	26.9	26.2	23.0	3.2	25.0	1.2	21.2	—	3.0

¹⁾ Nach den Beob. der dänischen und holländischen Militärärzte. Zeitsch. d. österr. Ges. für Met. Bd. 9, p. 42—45. 1874.

zuerst die von Herrn Prof. Hann angegebenen Monatsmittel für Christiansborg und Elmina aufgeführt, sodann die aus den oben mitgetheilten Beobachtungen in Aburi, Odumase und Abetifi abgeleiteten Mittel und jeweilen die Differenzen dieser Mittel gegen das von Elmina. Da diese Differenzen in den verschiedenen Monaten nur wenig von einander abweichen, so wird ihr Mittelwerth mit ziemlicher Annäherung das Jahresmittel der betreffenden Station zu finden gestatten. Aus den Temperaturen und Seehöhen von Elmina und Aburi folgt eine Wärmeabnahme von $0^{\circ}.7$ pro 100 m. Erhebung, aus den entsprechenden Daten für Aburi und Abetifi eine solche von $0^{\circ}.9$, so dass wahrscheinlich das Mittel von Abetifi mit $21^{\circ}.2$ etwas zu tief angesetzt ist.

Die Monatsmittel für Aburi, Akropong, Odumase und das Mai-Mittel von Abetifi sind zum Theil aus ziemlich lückenhaften Aufzeichnungen hergeleitet; dass gleichwohl ihr arithmetisches Mittel auch das meteorologische sei, geht aus der grossen Gleichförmigkeit der Temperatur verschiedener Tage hervor. Wäre z. B. die volle eine Hälfte der December-Beobachtungen weggelassen worden, so hätte dies am Mittel nur eine Aenderung von $0^{\circ}.2$ hervorgerufen. Eine fernere Bestätigung liefert die Konstanz der oben mitgetheilten Differenzen. Zweifelhafter bleibt es, ob der aus December-Beobachtungen abgeleitete tägliche Temperaturgang zur Reduction der Beobachtungen vom März und April verwendet werden dürfe. Wie die nachstehenden, aus Missionar Ramseyer's Beobachtungen abgeleiteten Zahlen zeigen, weist die tägliche Amplitude einen beträchtlichen jährlichen Gang auf: in den trocknen Monaten December und Februar ist sie beinahe doppelt so gross, als während der Regenzeit vom Mai bis August; auch die kleine Regenzeit im October macht sich durch eine

kleine Verringerung der täglichen Amplitude bemerklich. Zugleich ergibt sich aber auch, dass im März und April die tägliche Amplitude keinen erheblich andern Werth besitzt, als im December. Die Curve des täglichen Temperaturganges für die der Küste nahen Stationen Aburi und Odumase zeigt ein auffallend langsames Sinken der Temperatur nach Sonnenuntergang, während die Binnenstation Abetifi ein solches nicht aufweist. Nach den dänischen Beobachtungen zeigt auch Christiansborg dasselbe Verhalten wie Aburi, Pedersen bemerkt, die Nachttemperatur befolge ein durchaus anderes Gesetz als die Tageswärme¹⁾; vermuthlich hängt diese Anomalie mit dem grossen Dampfgehalte der Luft zu-

Abetifi.

Temperaturbeobachtungen von Missionar Ramseyer.

1883.	Vorm.	Mittag.	Abend.	Mittel.	Differenz Mttg.—Vrm.
Februar . . .	22.5	29.9	25.0	25.8	7.4
März	22.9	30.1	24.6	25.9	7.2
April	22.6	29.2	24.0	25.3	6.6
Mai	22.0	26.6	22.5	23.7	4.6
Juni	20.7	24.6	21.2	22.2	3.9
Juli	19.1	23.4	20.6	21.0	4.3
August	18.6	23.2	19.9	20.6	4.6
September . .	19.5	24.5	20.9	21.6	5.0
October	20.2	25.0	21.0	22.1	4.8
November . . .	20.4	27.2	22.1	23.2	6.8
December . . .	20.6	27.0	22.4	23.3	6.4

¹⁾ Consectaria p. 3.

sammen, welcher eine erhebliche Wärmeausstrahlung nicht zulässt.

Die geringere Tagesschwankung in Abetifi und Aburi gegenüber Odumase ist mit der freien Höhenlage der beiden ersten Stationen in Zusammenhang zu bringen, und entspricht dem Unterschiede, den auch die schweizerischen Höhen- und Thalstationen aufweisen.

II. Niederschläge.

Zur Bestimmung der Regenmenge diente ein Regennmesser von Tonnelot in Paris, Modell der „Pluviomètres de l'Association internationale“, mit 400 cm.² Auffangfläche. Derselbe war in Aburi ca. 1,5 m. über dem Boden aufgestellt. Die Messungen besorgten theils Herr Dr. Mähly, theils in dessen Abwesenheit die Missionare Müller, Ramseyer oder Zeng.

Die Regenfälle traten häufig des Nachmittags auf und dauerten vielfach nur wenige Stunden. Das tägliche Maximum betrug 66 mm. und fiel am 2. Mai 1884 binnen drei Stunden. Gewitter und Tornados herrschten im März und April vor; bei dem heftigen, Dächer abdeckenden, Tornado am Nachmittag (4^h p.) des 16. Februar 1884 beobachteten die Reisenden in Nsuta am Voltastrom, circa 130 km. von der Küste, reichlichen Hagel.

In Abetifi hatte Missionar Ramseyer schon früher in einem Blechkasten, dessen Auffangfläche gleich der Bodenfläche war, das niederfallende Regenwasser gesammelt und seine Höhe mit dem Zollstab gemessen.

Regenmengen in Aburi.

	1883.							1884.					
	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1.	—	—	—	—	—	23.5	—	—	—	4.3	12.2	—	24.3
2.	—	—	—	—	40.0	—	3.0	—	—	—	5.1	66.0	—
3.	—	—	—	—		—	—	—	—	—	18.2	—	10.1
4.	—	—	—	—	20.0	26.5	7.3	—	—	—	—	—	0.7
5.	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
6.	—	—	21.5	—	—	—	3.3	—	—	2.0	6.5	—	—
7.	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	—
8.	—	17.0	25.0	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—
9.	—	—		17.5	—	23.0	—	—	—	—	—	—	—
10.	—	—	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	37.0	—		—	—	—	—	—	—	—	0.6	—	—
12.	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	34.0	—	—	—	—	12.0	6.3	—	—	—	—	3.7	13.8
14.	—	—	—	—	—	30.0	—	—	—	—	—	—	—
15.	42.0	—	—	—	—	—	—	—	6.2	2.0	12.3	4.7	—
16.	—	—	—	15.0	—	7.0	—	—	—	—	—	—	—
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.	4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.5	—	—
20.	—	5.0	—	18.0	35.0	—	—	—	—	15.5	—	11.0	—
21.	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	37.3
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1)	—	12.2	—
23.	—	—	—	53.0	—	—	—	—	—	14.5	—	2.9	—
24.	—	—	—		13.5	—	—	—	—	—	—	—	—
25.	—	—	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	2.1	—
26.	15.0	—	—	—	—	—	—	—	17.4	—	—	10.1	—
27.	—	—	25.5	—	—	—	—	—	—	7.8	—	4.9	—
28.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52.7	—	—
29.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.2	—	—
30.	—	—	—	—	31.5	—	—	—	—	10.7	—	31.6	—
31.	—	—	—	—		—	—	—	—	—	8.7	—	—
Total	151.5	22.0	76.1	103.5	140.0	122.0	22.9	0.0	23.6	84.3	142.0	196.6	(70.3)

1) März 21., kein Regen.

	Aburi. 470 m. ü. Meer.			Christiansborg ¹⁾ 20 m. ü. Meer.			Elmina. ²⁾ 18 m. ü. Meer.		
	Regenmenge.	Zahl der Regentage.	Regendichte.	Regenmenge.	Zahl der Regentage.	Regendichte.	Regenmenge.	Zahl der Regentage.	Regendichte.
Januar . . .	0.0	0	0.0	27	1.3	21	1	2.0	0.5
Februar . . .	23.6	2	11.8	55	2.3	24	49	4.0	12
März	84.3	11	7.7	37	4.3	9	48	4.0	12
April	142.0	9	15.8	143	5.5	26	82	7.3	11
Mai	196.6	12	16.4	143	8.8	16	188	13.7	14
Juni	151.5	6	25.3	51	10.7	5	171	11.3	15
Juli	22.0	2	11.0	10	5.7	2	43	6.3	7
August	76.1	8	9.5	17	5.3	3	27	7.3	4
September . .	103.5	5	20.7	44	6.7	7	23	8.0	3
October	140.0	8	17.5	18	5.2	3	60	7.3	8
November . . .	122.0	7	17.4	17	2.6	7	54	7.0	8
December . . .	22.9	5	4.6	13	2.1	6	36	4.0	9
Jahr	1084.5	75	14.5	575	60.5	9.5	782	82.2	9.5

1) Nach den Beobachtungen von Trentepohl etc. zwischen 1829 und 1842.

2) Nach den Beobachtungen von Daniels 1860—62. Zeitschrift der Oesterr. Ges. für Met., Bd. IX.

Regenmengen in Abetifi.

	Zahl der Regentage mit messbarer unmessbarer Regenmenge.		Regen- höhe. mm.	Regen- dicke. mm.
Januar	—	—	—	—
Februar	—	3	—	—
März	16	—	?	?
April	13	—	93	7
Mai	10	—	290	29
Juni	13	7	207	16
Juli	7	7	33	5
August	4	—	5	1
September	6	—	32	5
October	20	6	309	15
November	7	5	72	10
December	2	1	6	3
Jahr	98	29	über 1047	11

Aus vorstehender Zusammenstellung der Monatssumme der Niederschlagsmenge, der Zahl der Regentage, und der auf den einzelnen Regentag durchschnittlich entfallenden Menge liest man ohne weiteres folgende Resultate heraus:

1. Nach dem ersten Zenithdurchgange der Sonne, Anfangs April, beginnt eine dreimonatliche Regenzeit; auf diese entfällt etwa die Hälfte der jährlichen Regenmenge (Aburi 45 %, Christiansborg 59 %, Elmina 56 %, Abetifi 56 %). Juli und August sind relativ trocken, in denselben fallen ca. 9 % der Jahresmenge (9, resp. 5,

9 und 4%). Nach dem zweiten Zenithdurchgang der Sonne, Anfangs September, beginnt für Aburi abermals eine dreimonatliche Regenzeit mit 34% der Jahressumme, an den Küstenstationen ist dieselbe kürzer und weniger regenreich, im Innern (Abetifi, 39%) noch stärker ausgeprägt als im Küstengebirge von Aburi. December bis Februar sind regenarm, der Januar fast regenlos.

2. Die grössern Werthe der Regenmenge und Dichte für Aburi entsprechen der höhern Lage dieses Ortes, und zwar ist die Progression so ziemlich dieselbe wie in dem nach Höhe und Relief jenem Berglande conformen Baslerischen Vorlande des Jurakammes.

Die längste regenlose Zeit dauerte in Aburi 51 Tage, vom 26. Dec. 1883 bis 14. Februar 1884.

III. Feuchtigkeit.

Die Feuchtigkeit der Luft ist im allgemeinen sehr gross, nur während des Harmattans sinkt sie beträchtlich. Von Messungen liegen folgende, mit einem Al-lu-ard'schen Hygrometer gewonnen, vor.

	Zeit.	Temp.	Taupunkt.	Feuchtigkeit		Luft- durst. mm.
				absolute. mm.	relative.	
1883 Dec. 4.	9 ^h 30 ^m	22.5 ⁰	22.0 ⁰	19.7	97%	0.6
	15 ^h 0 ^m	26.0	22.4	20.1	81	4.9
„ 6.	10 ^h 50 ^m	25.2	19.5	16.9	71	7.0
	12 ^h 45 ^m	24.7	21.5	19.1	82	4.1
	15 ^h 30 ^m	23.5	20.5	17.9	83	3.6
„ 7.	17 ^h 0 ^m	24.2	22.8	20.6	92	1.8
„ 27.	15 ^h 0 ^m	26.7	21.6	19.2	74	6.9
1884 Jan. 2.	13 ^h 0 ^m	27.0	9.5	8.9	33	17.7

Die letzte Beobachtung ist an einem typischen Harmattantage angestellt worden.

Daniels hat während zweier Harmattantage in Elmina halbstündliche Messungen der Feuchtigkeit mit einem Psychrometer ausgeführt, die bezüglichen Werthe sind ¹⁾):

1860, Januar 4.

Zeit.	Temp.	Feuchtigkeit		Luftdurst.
		absolute.	relative.	
14 ^h	29.6 ⁰	16.2 mm.	51 ⁰ / ₀	14.6 mm.
14 ¹ / ₂	29.2	14.3	46	15.8
15	29.2	13.3	42	16.8
15 ¹ / ₂	28.8	15.5	52	13.9
16	28.6	16.7	56	12.4
16 ¹ / ₂	28.4	15.7	54	13.1
17	28.3	16.1	56	12.5
17 ¹ / ₂	28.1	15.9	56	12.4
18	27.8	17.9	64	9.9
18 ¹ / ₂	27.8	18.7	66	9.1
19	27.2	18.7	69	8.1
19 ¹ / ₂	26.4	17.7	68	7.9
20	26.2	16.7	65	8.6
20 ¹ / ₂	25.6	16.9	68	7.5
21	25.2	16.4	68	7.4

¹⁾ Meteorologische Waarnemingen 1862, p. LI.

1860, Januar 5.

Zeit	Temp.	Feuchtigkeit		Luftdurst
		Absolute	Relative	
6h	21.0°	13.8 mm.	75 ⁰ / ₁₀₀	4.7 mm.
6 ¹ / ₂	21.6	12.8	65	6.4
7	21.4	13.1	69	5.9
7 ¹ / ₂	21.1	13.5	72	5.1
8	22.1	14.9	75	4.9
8 ¹ / ₂	23.6	15.9	73	5.8
9	25.0	16.0	68	7.6
9 ¹ / ₂	25.4	15.6	63	8.7
10	25.9	15.6	62	9.2
10 ¹ / ₂	26.7	13.4	51	12.6
11	27.1	8.5	31	18.2
11 ¹ / ₂	27.1	9.8	36	16.9
12	27.1	11.8	44	14.9
12 ¹ / ₂	27.3	11.2	41	15.8
13	27.3	10.6	38	16.4
13 ¹ / ₂	27.7	10.8	39	16.8
14	27.8	11.4	40	16.4
14 ¹ / ₂	28.0	11.1	39	17.0
15	28.0	11.4	40	16.7
15 ¹ / ₂	27.8	12.2	43	15.6
16	28.2	12.7	44	15.7
16 ¹ / ₂	28.0	12.5	44	15.6
17	27.6	13.2	47	14.3
17 ¹ / ₂	27.4	13.2	48	13.9
18	27.2	14.0	51	12.8

Endlich beobachtete Bourke¹⁾ in Accra im Januar 1874 während des Harmattans um 24^h am trockenen Thermometer 90° F. und am feuchten 68° F. oder

Temp.	Feuchtigkeit		Luftdurst
	Absolute	Relative	
32.0°	9.7 mm.	27 ⁰ / ₁₀₀	26.1 mm.

¹⁾ Quart. Journal. Vol. IV, p. 26.

Die relative Feuchtigkeit des Harmattans, dieses wegen seiner grossen Trockenheit vom Senegal bis zum Cap Lopez berühmten Nordostwindes, hat keinen überraschend niedrigen Werth, kommen doch selbst in unsern Gegenden niedrigere Feuchtigkeitsgrade hin und wieder vor, und im Föhngebiete sinkt dieselbe bis 12, ja 9 % herab. Dass dieser Wind gleichwohl eine ungewöhnlich austrocknende Kraft besitzt, geht aus allen seinen Wirkungen hervor. Die Blätter welken und werden brüchig; alle zarten Pflanzen werden zerstört; das Gras verdorrt und wird zu Heu, der Boden bekommt Sprünge, das Holzwerk reisst, Bücherdecken werfen sich, und nicht am wenigsten spürt der Mensch die austrocknende Wirkung des Windes. Die relative Feuchtigkeit ist offenbar nicht das richtige Mass für diesen Zustand der Luft. Wir haben darum schon in den obigen Tabellen eine Colonne mit der Ueberschrift „Luftdurst“ beigefügt und bezeichnen mit „Durst der Luft“ die Differenz der maximalen Spannkraft des Wasserdampfes und der wirklich vorhandenen. Dieser Grösse ist offenbar die Dicke der Wasserschicht proportional, welche der Wind in einer bestimmten Zeit aufzulecken vermag, sie wird ausserdem von der Windgeschwindigkeit abhängen. Vergleichen wir unter diesem Gesichtspunkte den Harmattan mit dem Föhn und benützen dazu folgende Daten:

Ort.	Beobachtungszeit.	Rel. Feucht.	Temp.	Durst.
		$\frac{0}{100}$		mm.
Rigi-Kulm	1882 Febr. 5.	12	— 3.2°	3.2
Trogen	„ 14.	12	+ 8.9	7.5
Altorf	April 13.	23	16.8	11.0
Altstätten	„ 13.	22	17.2	11.4
Basel	„ 13.	26	19.4	12.4
Altorf	Juni 18.	27	23.2	15.4

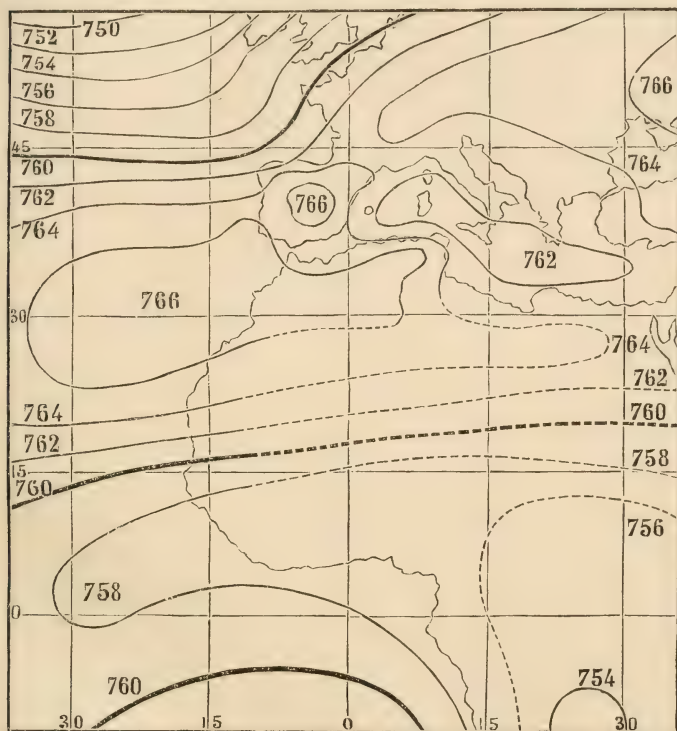
Ort.	Beobachtungszeit.		Rel. Feucht. %	Temp.	Durst mm.
Castasegna	1882	August 22.	26	+ 23.1°	15.6
Altstätten		Juni 7.	31	27.9	19.3
Genf		" 25.	29	29.6	21.9
Aburi	1884	Jan. 2.	33	27.0	17.7

Es ergibt sich hieraus, dass die auftrocknende Kraft des Harmattans (bis auf die eine Beobachtung von Bourke) völlig in den Rahmen dessen fällt, was im Föhngebiete häufig wahrzunehmen ist, nur treten beim Harmattan die Wirkungen augenfälliger hervor, weil in der übrigen Zeit die Luft mit Feuchtigkeit überladen ist, und somit der Gegensatz schroffer hervorsteht.

Ueber die Entstehung dieses „Wüstenwindes“ entwickelt Horton eigenthümliche, von einem Meteorologen nicht annehmbare Ansichten. Ueber die Verbreitung des Windes gibt er an, dass derselbe in allen Gegenden südlich der Sahara, am Senegal, Gambia in Casamanza während unsrer drei Wintermonate ziemlich regelmässig und beständig wehe, in den entfernten Gegenden wie der Goldküste und den Bights dagegen mehr gelegentlich und spärlicher. Im Senegal hat er eine fast östliche, an der Goldküste eine nordöstliche, und gegen die Nigermündung eine mehr nördliche Richtung. Ein Blick auf die Karte der mittleren Isobaren des Januar von Herrn Teisserenc de Bort¹⁾, von welcher in nachstehender Figur ein Stück reproducirt ist, lehrt sofort, dass dieser Wind lediglich der südliche Ausfluss des sich normaler Weise bis ins Innere Nordafricas erstreckenden Azoren-Maximums ist; verschiebt sich dieses Gebiet hohen Luftdrucks nach Süden, so muss der Harmattan an der Goldküste spürbar werden. In der That

¹⁾ Annales du bureau central météorologique de la France. Météorologie générale. Année 1881.

tritt, wie Herr Prof. Hann angibt, mit dem Harmattan zugleich eine Erhöhung des Luftdruckes ein. Es ist also der



Harmattan nichts anderes als ein NE-monsun analog dem winterlichen Monsune Indiens, wie dies schon Kämtz ¹⁾ aus den Berichten von Mungo Park schliesst ²⁾. Es

¹⁾ Kämtz. Lehrbuch der Meteorologie. Bd. I, p. 202.

²⁾ Auch Bourke sieht in dem Harmattan einen Passat, er sagt (Quart. Journal. Vol. IV, p. 27): „The sky is cloudless during the Harmattan, but the atmosphere is very hazy owing to its being loaded with fine dust; the haze is prevalent during the whole season, so that whether the Harmattan be felt on the surface of the earth or not, it is probably going on in the upper regions of the atmosphere. By the motions of the upper clouds the NE trade

erhellet zugleich, dass regelmässige Aufzeichnungen über Häufigkeit und Stärke des Harmattans Rückschlüsse auf den Barometerstand im Innern Nordafricas gestatten und die Südgrenze des für die Witterung Europas so wichtigen Azoren-Maximums bestimmen helfen. Damit ist uns auch jene Gegend meteorologisch viel näher gerückt, als man bei dem fast gänzlichen Mangel an Beobachtungen aus dem Busen von Guinea bisher begreiflicher Weise anzunehmen geneigt war.

IV. Luftdruck.

Herr Dr. Mähly hatte ein vorzügliches Fortin'sches Quecksilberbarometer von Tonnelot in Paris in Aburi aufgestellt und an demselben eine Reihe von Ablesungen gewonnen. Ausserdem diente ein kleines Taschen-Aneroid von Hottinger in Zürich (jetzt Usteri-Reinacher) zu Ablesungen auf Reisen.

Die über den ganzen Tag zerstreuten Barometerablesungen wurden graphisch aufgetragen und, nachdem man sich überzeugt hatte, dass Maximum und Minimum auf dieselben Tagesstunden fallen wie nach den Berechnungen von Capt. Toynbee im Quadrat 3 (0° und $\pm 10^{\circ}$ Breite, 20° und 30° westlicher Länge)¹⁾ schien es erlaubt, auch für die mittlern Stände ein Zusammenfallen der Tagesstunden für beide Orte anzunehmen. Die Zulässigkeit dieser Annahme bestätigen auch die stündlichen Ablesungen von Daniels in Elmina und die der Dänen in Christiansborg. Es wurden dem ent-

seems to be always blowing over the northern parts of West-Africa, and it may be that the Harmattan is only the NE trade, extending itself to the surface from unusual strength or other, at present unknown, causes."

¹⁾ Diurnal range of atmospherical Pressure, Air and Seatemperature in the northern and southern halves of Square N^o 3 etc. Zeitschrift der Oesterr. Ges. für Met., 1875, Bd. 10, p. 60—64.

sprechend die Ordinaten der Barometercurve für 6^h 20^m, 12^h 37^m und 19^h 06^m abgelesen und als Tagesmittel angesetzt. Dadurch erlangte man nachstehende Zahlen:

Barometerstände in Aburi.

1883.	6h 20m	12h 37m	19h 06m	Mittel.
Dec. 7. . .	—	721.9	722.3	722.1
„ 8. . .	722.1	721.2	721.7	721.7
„ 9. . .	721.9	721.8	722.4	722.0
„ 10. . .	722.2	721.8	722.5	722.2
„ 11. . .	722.0	—	—	722.0
„ 13. . .	—	720.8	721.2	721.0
„ 14. . .	—	720.5	720.5	720.5
„ 15. . .	720.5	—	—	720.5
„ 16. . .	—	720.2	720.4	720.3
„ 17. . .	—	719.8	720.6	720.2
„ 22. . .	—	719.8	720.2	720.0
„ 26. . .	—	720.7	—	720.7
„ 27. . .	—	720.2	720.4	720.3
Mittel . . .	721.7	720.8	721.2	721.0

1884.	6h 20m	12h 37m	19h 06m	Mittel.
März 7. . .	—	719.8	—	719.8
„ 11. . .	—	720.6	—	720.6
„ 12. . .	—	720.9	720.9	720.9
„ 13. . .	—	721.0	—	721.0
„ 14. . .	—	721.1	—	721.1
„ 15. . .	—	721.7	721.4	721.5
„ 16. . .	—	720.7	720.0	720.3
„ 17. . .	—	720.2	719.6	719.9
April 5. . .	—	721.3	—	721.3
„ 21. . .	—	719.0	—	719.0
Mittel . . .	—	720.5	720.5	720.5

Liest man aus den Curven des 8., 9., 10., 16., 17. December die Ordinaten der Stunden zwischen dem Vormittags- und Abendmaximum ab, so erhält man die nachstehenden Zahlen, die als Tagesmittel den, obigem Werthe sehr nahe kommenden, 721.3 ergeben.

Barometerstand in Aburi.

1883. Dec.	8.	9.	10.	16.	17.	Mittel
9h	723.1	723.2	723.3	721.9	721.5	722.6
10	722.8	723.0	723.2	721.7	721.2	722.4
11	722.2	722.6	722.7	721.2	720.7	721.9
12	721.6	722.1	722.1	720.6	720.1	721.3
13	721.0	721.6	721.6	719.9	719.6	720.7
14	720.4	721.2	721.2	719.4	719.2	720.3
15	720.1	721.0	720.9	719.0	719.1	720.0
Min.	720.0	720.9	720.8	718.9	719.1	719.9
16	720.1	720.9	720.9	718.9	719.1	720.0
17	720.5	721.3	721.3	719.1	719.5	720.3
18	721.1	721.8	721.7	719.7	720.0	720.9
19	721.7	722.4	722.4	720.3	720.6	721.5
20	722.3	722.8	722.9	721.0	721.3	722.1
21	722.7	723.0	723.4	721.5	721.9	722.5
22	722.7	722.8	723.6	721.5	722.2	722.6
Mittel .	722.0	721.5	722.1	720.3	720.3	721.3

Daraus findet man folgenden

Täglichen Gang des Barometers.

6h . . . 720.9	11h . . . 721.6	Min. . . 719.6	20h . . . 721.8
7 . . . 721.5	12 . . . 721.0	16h . . . 719.7	21 . . . 722.2
8 . . . 722.0	13 . . . 720.4	17 . . . 720.0	22 . . . 722.3
9 . . . 722.3	14 . . . 720.0	18 . . . 720.6	23 . . . 722.0
10 . . . 722.1	15 . . . 719.7	19 . . . 721.2	

Mittel: **721.0**

Um diese Barometerstände zur Berechnung der Seehöhe zu verwerthen, benützen wir in Ermanglung gleichzeitiger Beobachtungen an der Küste, die von Daniels für Elmina ¹⁾ bestimmten Monatsmittel; die bezüglichen Daten sind:

	December		März	
	Elmina	Aburi	Elmina	Aburi
Barometerstand	758.8	721.0	758.0	720.5
Temperatur	26.9	23.7	27.6	24.6
Dampfdruck, mm.	21.9	18.8 ²⁾	22.8	19.6 ²⁾
Breite	5° 5'	5° 51' ³⁾		

Daraus ergibt sich:

Normalhöhenunterschied	408.9 m.	406.2 m.
Temperaturcorrection	37.5	38.8
Feuchtigkeitscorrection	4.7	4.9
Breitencorrection	1.1	1.1
Seehöhe von Elmina	18.0	18.0
Seehöhe von Aburi	470.2 m.	469.0 m.

Durch Herbeiziehung der Barometerbeobachtungen in Christiansborg hatte man für die Seehöhe von Aburi die Werthe 465.8 m. resp. 466.5 erhalten; die erst erhaltenen Zahlen verdienen jedoch den Vorzug, da Daniels über ein besseres Instrument verfügte, als die dänischen Aerzte.

Aus Ablesungen an dem Hottinger'schen Aneroide, welches mehrmals mit dem Quecksilberbarometer verglichen worden war, sowie an einem Baudin'schen Hypsothermometer ergaben sich ferner für die nachstehenden Orte angenäherte Werthe der Seehöhe. Die geogra-

¹⁾ Zeitschr. d. österr. Ges. Bd. 9, p. 42—45.

²⁾ Aus den Werthen für Elmina interpolirt.

³⁾ Nach Compasspeilungen von Herrn Dr. Mähly.

phischen Coordinaten, sowie die weiter unten aufgeführten Längen einzelner Theile des Voltastromes sind dem im Maaßstabe 1:536,433 gezeichneten Manuskripte der kürzlich von den Missionaren zusammengetragenen, in diesen Verhandlungen demnächst erscheinenden, ersten zuverlässigen Karte des Volta-Gebietes entnommen.

		Nördl. Breite	Länge von Greenwich	Seehöhe
Missions-Stationen	Abetifi	6° 50'	0° 43' W	670 m.
	Begoro	6° 31'	0° 23' W	540 m.
	Akropong	5° 58'	0° 4' W	480 m.
	Aburi	5° 51'	0° 9' W	470 m.
	Kyebi	6° 10'	0° 32' W	310 m.
	Anum	6° 34'	0° 7' E	255 m.
	Abokobi	5° 45'	0° 11' W	115 m. ¹⁾
	Odumase	6° 8'	0° 0'	110 m.
	Christiansborg	5° 32'	0° 10' W	15 m.
	Ada	5° 49'	0° 37' E	5 m.
Stat. der Missions-Handlung	Akuse	6° 5'	0° 8' E	16 m.
	Accrâ	5° 32'	0° 12' W	15 m.
	Adafo	5° 46'	0° 40' E	5 m.
	Salaga	8° 25'	0° 39' W	165 m.

Voltastrom.

Beobachtungen im Boot während der Thalfahrt.

Krakyè 44 m.

Akroso — Obosomano . . . 37 m.

¹⁾ Nach einer Messung von Constableroffizier Thompson am 11. November 1883 mittelst eines Negrettischen Aneroids: 371' engl. = ca. 115 m.

Obosomano — Nkami		31 m.
Wupi — Dodi		14 m.
Dodi — Akwamu		6 m.

Daraus ergeben sich für die von Mitte zu Mitte der einzelnen Strecken gerechneten Stromstücke folgende Gefälle:

Stromstrecke		Länge	Länge	Höhen- unterschied	Gefälle
Oberes	Unteres				
	Ende	Km.	Km.	m.	m. per Km.
Krakyé	— Akroso	48	60	7	0.12
Akroso	— Obosomano	25	28	6	0.21
Obosomano	— Nkami	30	77	17	0.22
Nkami	— Wupi	50	30	8	0.27
Wupi	— Dodi	23	38	6	0.05
Dodi	— Akwamu	38	124		
Akwamu	— Mündung	150			

Das grössere Gefälle der Strecke unterhalb Obosomano steht im Einklang mit dem mehrfachen Auftreten von Stromschnellen in diesem Theile des Flusslaufes.

V. Klima.

Trotz der nördlichen Lage der Goldküste zwischen 5° und 6° N. Br. ist das Klima ein durchaus südhemisphärisches. Der August ist der kühlsste Monat; von da an steigt die Temperatur bis zum April, ein zweites weniger tiefes Minimum im Januar überschreitend. Die Temperatur schwankt zwischen mässigen Grenzen, meist nur zwischen 20° und 30°, selten von ca. 16° bis 36°, die Blutwärme also nie erreichend. Rasche Temperaturwechsel von solchem Betrage, wie in der gemässigten Zone, sind dort unbekannt; wohl aber ist, wie aus den angeführten Beispielen ersichtlich, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft raschen und starken Aenderungen unterworfen. Es üben allerdings schnelle Aenderungen im

Dampfgehalte der Luft den empfindlichsten Einfluss auf den menschlichen Organismus aus, gleichwohl wird man in diesen so wenig, als in irgend welchen andern, durch Zahlen ausdrückbaren klimatischen Factoren die Ursache des wahrhaft mörderischen Characters des Klimas jener Gegenden erblicken dürfen, vielmehr werden jetzt allgemein Mikroorganismen als die eigentlichen Krankheitserreger betrachtet. Es ist nun zum mindesten auffallend, dass gerade die beiden Küstenstriche, welche wegen ihres ungesunden Klimas im schlimmsten Rufe stehen, Guinea und Guiana, das wärmste Wasser vorgelagert haben. Aus den bezüglichen Karten im Atlas des Atlantischen Oceans, herausgegeben von der deutschen Seewarte, liest man sofort ab, dass von der Goldküste bis herauf nach Sierra-Leone und in einzelnen Jahreszeiten bis Senegambien, das Meer durchschnittlich um 1° wärmer ist, als die Luft. Besonders gross ist der Temperaturunterschied in unsern Herbstmonaten. Aus diesen Verhältnissen folgt sofort, dass beständig ein Destillationsprocess vom Meer auf das Land vor sich gehen muss, und alle von der Sonne nicht beschienenen Gegenstände sich mit einer Feuchtigkeitsschicht bedecken müssen. Damit sind aber die günstigsten Bedingungen für ein üppiges Wuchern niedriger Organismen gegeben und es liegt vielleicht darin ein Grund für die Häufigkeit der gefährlichen Fieber. Jene beständig sich erneuernden Feuchtigkeitsschichten haben nach der übereinstimmenden Erfahrung Aller, die sich in jenen Gegenden aufgehalten haben, auch zur Folge, dass rasch fast jeder dem Europäer unentbehrliche Gegenstand durch Verschimmeln oder Rosten zu Grunde geht.



Witterungsübersicht des Jahres 1884.

Von Albert Riggenbach.

Instrumentalfehler. Am 19. Februar 1884 verglich Herr Dr. Maurer, Adjunct der schweizerischen meteorologischen Central-Anstalt, das Stationsbarometer im Bernoullianum mit einem der Central-Anstalt gehörigen Fuess'schen Reise-Normalbarometer. Als Correction des Stationsbarometers ergab sich $+ 0,3$ mm., während bisher $+ 0,7$ mm. war angenommen worden. Nach Mittheilung von Herrn Director R. Billwiler rührt dieser Unterschied daher, dass das alte Berner Normalbarometer, auf welches das Basler früher bezogen worden war, um $0,4$ mm. zu hoch zeigte. Vom 1. Januar 1884 an wurde demnach zu allen Barometerablesungen bloss noch $0,3$ mm. hinzugefügt; die früher ¹⁾ publicirten Barometerstände sind sämmtlich um $0,4$ mm. zu vermindern.

Nach einer am 25. November 1884 vorgenommenen Bestimmung liegt der Eispunkt

des trocknen Thermometers bei . . $+ 0^{\circ},36$

des feuchten Thermometers bei . . $+ 0^{\circ},35$

des Thermometers am Barometer bei $+ 0^{\circ},4$

dem entsprechend wurden wie im Vorjahre alle Able-
sungen am trocknen und feuchten Thermometer um $0^{\circ},3$

¹⁾ Diese Verhandlung. Th. VII, p. 217 u. ff., p. 257 u. ff.,
p. 561 u. ff.

vermindert. Auf die Correction des Thermometers am Barometer wurde nur Rücksicht genommen, wenn die bezügliche Temperatur um nahe $1/2^0$ abgerundet werden musste.

Berechnung und Anordnung der Tabellen sind gleich geblieben wie im Vorjahre ¹⁾; nur wurde die Colonne „Regendichtigkeit“ aus der Tabelle „Zahl der Tage mit“ in die Tabelle „Niederschlag“ versetzt, und in ersterer die Colonne „Gefrorener Regen“, sowie Morgen- und Abendroth“ neu hinzugefügt.

¹⁾ Vergl. diese Verhandl. Th. VII, p. 561.

Luftdruck.

1884.

Mittel.

Extreme.

	7 h	1 h	9 h	Tages- mittel.	Mini- mum.	Tag.	Maxi- mum.	Tag.	Grösste Oscillation in 24 Stdn.	Tag.
Januar . . .	744.42	744.29	744.71	744.47	722.0	27.	753.9	21.	13.6	26./27. 7 h.
Februar . .	739.83	739.41	739.73	739.66	732.6	23. 29.	751.6	4.	8.8	3. 2. 9 h.
März	737.66	736.91	737.05	737.21	728.9	11.	745.0	14.	11.2	13./12. 7 h.
April . . .	731.76	731.20	731.38	731.45	726.6	6.	739.0	12.	7.1	7./6.9h.; 8./7.7h.
Mai	739.06	738.53	738.58	738.72	726.3	5.	746.2	9.	9.9	20./19. 9 h.
Juni	737.83	737.35	737.56	737.58	725.0	2.	742.5	12.	9.9	1./2. 9 h.
Juli	739.12	738.43	738.64	738.73	732.4	10.	743.8	31.	7.0	18./17. 1 h.
August . .	739.14	738.53	738.75	738.80	733.6	26.	742.0	24.	6.5	30./29. 1 h.
September .	740.46	739.93	739.98	740.13	726.5	4.	746.5	18.	8.6	3./4. 7 h.
October . .	740.40	740.03	740.66	740.36	728.1	10.	748.6	16.	7.6	27./26. 9 h.
November .	742.00	741.80	741.91	741.90	729.8	21.	748.7	10.	10.7	20./21. 7 h.
December .	737.21	736.91	737.49	737.20	711.6	20.	748.8	13.	22.9	21./20. 9 h.

Jahr . .

739.07

738.61

738.87

738.85

711.6

753.9

21. Jan.

22.9

21. 20. 9 h.

Temperatur, Celsius.

1884.

Mittel.

Extreme.

	7 h	1 h	9 h	Tages- mittel.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Oscil- lation.	Mini- mum.	Tag- max.	Maxi- mum.	Tag- min.	Oscil- lation.	Tag- max.
Januar . . .	1.96	5.41	3.32	3.47	1.4	6.9	5.5	—4.0	21.	13.0	30.	13.0	11.
Februar . . .	1.99	6.91	3.62	4.07	1.4	8.9	7.5	—2.5	5., 7.	15.0	28.	12.5	21.
März	3.13	10.86	6.35	6.58	2.5	14.4	11.9	—3.0	2.	23.5	16.	20.0	14.
April	5.35	11.36	7.65	7.82	4.0	13.2	9.2	—1.5	20.	21.5	6.	15.0	2., 31.
Mai	12.42	18.31	14.05	14.53	9.3	20.3	11.0	3.5	6.	26.5	12.	17.0	12.
Juni	12.81	18.05	13.92	14.43	9.8	19.7	9.9	5.5	19.	26.5	27.	14.5	30.
Juli	18.36	24.68	19.15	20.23	14.9	26.1	11.2	9.5	27.	35.0	16.	15.5	3.
August . . .	16.78	23.62	18.25	19.15	13.9	25.1	11.2	7.5	28.	31.5	3.	16.5	10.
September .	12.13	19.12	14.16	14.84	10.7	20.0	9.3	5.5	26.	25.0	2.	13.0	29.
October . . .	7.09	11.73	8.90	9.04	6.1	12.6	6.5	—0.5	24.	19.0	1.	12.5	26.
November . .	1.50	5.44	3.07	3.13	0.7	6.4	5.7	—6.0	14.	13.5	7.	11.0	2., 7.
December . .	1.05	3.46	1.63	1.95	—0.4	4.8	5.2	—8.5	1.	13.0	4.	12.0	10.
Jahr . .	7.88	13.25	9.51	9.94	6.2	14.9	8.7	—8.5	1. Dec.	35.0	16. Juli	20.0	14. März

1884.	Relative Feuchtigkeit.					Bewölkung.					Niederschlag.						
	7 h	1 h	9 h	Mittel.	Minimum.	Tag.	Zahl der Tage		Monatssumme des	Grösster täglicher Nie- derschlag.	Tag.	Regen- dichtigkeit.					
							Mittel.	trübe.					helle.				
														7 h	1 h	9 h	
												Nieder- schlags- über- haupt.	Schnees.				
Januar . .	92.3	77.1	88.9	86.1	48	26.	7.9	5.8	6.1	6.6	9	3	21.6	—	4.5	6., 11.	2.0
Februar .	91.7	74.0	88.9	84.9	41	2.	6.3	6.2	5.6	6.0	12	6	35.7	0.3	14.1	11.	4.0
März. . .	90.7	69.6	84.5	81.6	40	20.	6.8	4.5	4.9	5.4	8	5	4.3	—	1.6	5.	1.4
April . .	89.9	67.8	84.5	80.8	37	6.	7.5	6.7	6.8	7.0	14	2	40.7	—	11.5	18.	3.7
Mai . . .	82.8	61.5	79.8	74.6	36	16.	5.5	5.1	5.5	5.4	11	8	49.1	—	12.5	4.	4.5
Juni . . .	80.8	56.4	81.2	72.8	33	30.	6.4	6.4	6.9	6.6	12	2	52.6	—	13.1	24.	5.3
Juli . . .	78.2	51.3	79.2	69.6	32	3.	5.9	6.5	6.0	6.1	10	1	59.6	—	7.5	19.	5.0
August .	81.5	60.5	82.9	75.0	36	3.	4.6	5.2	4.6	4.8	5	8	56.5	—	15.0	14.	6.3
Sept. . . .	90.0	63.6	89.8	81.1	48	25.	6.4	4.1	3.3	4.6	4	7	91.7	—	40.5	2.	9.2
Oktober .	88.4	68.8	86.8	81.3	44	28.	9.2	7.3	7.5	8.0	19	—	15.5	—	3.2	9.	1.7
Nov. . . .	93.9	78.4	90.7	87.7	37	13.	8.5	6.0	6.1	6.9	17	4	14.9	11.4	4.0	29.	1.9
Dec. . . .	90.2	85.5	92.2	88.6	46	9.	9.3	8.5	6.0	7.9	17	—	50.3	1.6	10.5	20.	5.0
Jahr . . .	87.5	67.9	85.8	80.3	32	3. Juli	7.0	6.0	5.8	6.3	138	46	492.5	13.3	40.5	2. Sept.	4.4

Zahl der Tage mit

1884.

	Nieder- schlag über- haupt.	mindest. 0,5 mm.	Regen.	Schnee.	Regen und Schnee.	Riesel.	Hagel.	Gefrorener Regen.	Nebel.	Glatteis.	Frost.	Reif.	Schneedecke.	Gewitter.	Wetterleuch- ten.	Donner.	Electr. Ersch. überhaupt.	Sonnenring.	Mondring.	Regenbogen.	Morgen- und Abendroth.	Höhenrauch.	Nordlicht.	Erdbeben.
Januar . .	17	11	16	4	3	3	—	—	8	—	11	8	1	—	—	—	—	4	4	1	12	—	—	—
Februar . .	15	9	12	5	2	1	—	1	—	—	9	5	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
März . . .	7	3	7	2	2	2	—	—	7	—	5	5	1	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
April . . .	16	11	16	4	4	1	—	—	5	—	1	3	—	1	—	—	1	6	3	—	1	—	—	—
Mai . . .	15	11	15	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	3	—	—	2	4	1	2	1	—	—	—
Juni . . .	16	10	16	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	1	3	1	2	5	1	1	2	2	—	—
Juli . . .	14	12	14	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	7	1	1	11	1	1	—	—	—	—	—
August . .	12	9	12	—	—	1	2	—	8	—	—	—	—	7	3	1	8	1	1	—	—	—	—	—
Sept. . . .	13	10	13	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	4	—	1	5	4	1	3	—	—	—	—
October . .	16	9	16	—	—	2	—	1	14	—	1	3	—	1	—	1	1	2	—	—	4	—	—	—
Nov. . . .	11	8	5	9	3	—	—	—	12	—	12	6	8	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
Dec. . . .	15	10	13	4	2	—	—	1	11	1	14	5	12	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—
Jahr . . .	167	113	155	28	16	12	4	3	83	1	53	35	24	25	9	5	38	31	14	7	31	2	—	—

Mittlere Häufigkeit und Stärke der Winde.

Resultirende
Windrichtung.

1884.

N.	NE.		E.		SE.		S.		SW.		W.		NW.		Wind- stillen.
	H.	St.	H.	St.	H.	St.	H.	St.	H.	St.	H.	St.	H.	St.	

Januar . . .	1	1.0	2	1.5	34	1.1	2	1.0	—	—	11	1.7	12	2.0	11	1.0	27	9	N 85° E.
Februar . .	8	1.4	12	1.2	55	1.0	9	1.0	3	1.7	1	1.0	3	1.3	—	—	9	66	N 85° E.
März . . .	6	1.3	—	—	22	1.0	11	1.1	13	1.1	14	1.2	23	1.1	7	1.3	4	21	S 20° W.
April . . .	7	1.0	4	1.0	18	1.1	17	1.3	8	1.4	4	1.0	19	1.1	22	1.0	1	5	N 85° W.
Mai . . .	13	1.2	2	1.0	24	1.4	22	1.1	11	1.0	2	1.5	5	1.0	19	1.1	2	21	E
Juni . . .	11	1.2	1	1.0	11	1.0	11	1.0	8	1.0	18	1.3	21	1.3	18	1.3	1	10	S 80° W.
Juli . . .	13	1.0	1	1.0	37	1.1	9	1.0	9	1.1	6	1.0	18	1.4	5	1.2	2	19	S 85° E.
August . .	10	1.1	6	1.0	33	1.0	13	1.0	9	1.1	7	1.1	11	1.1	10	1.1	1	24	S 85° E.
September .	8	1.0	2	1.0	27	1.0	18	1.0	12	1.0	9	1.4	10	1.1	3	1.3	11	30	S 50° E.
October . .	5	1.6	—	—	12	1.2	13	1.0	19	1.4	13	1.3	29	1.2	2	1.0	7	36	S 30° W.
November .	—	—	1	1.0	37	1.1	21	1.1	12	1.1	6	1.0	20	1.1	2	1.0	1	40	S 45° E.
December .	1	1.0	2	1.5	19	1.2	21	1.1	16	1.4	15	1.8	26	1.4	—	—	—	36	S

Erster Reif den 24. October. **Letzter Reif** den 28. April.
Erster Frost den 24. October. **Letzter Frost** den 20. April.
Erster Schnee den 18. November. **Letzter Schnee** den 19. April.
Erster liegenbleibender Schnee **Letzter liegenbleibender Schnee**
den 18. November. den 1. März.

Längster Zeitraum ohne Niederschlag: 6. bis 19. März oder 14 Tage.

Jahreszeit.	Mittlere Temperatur.			Regenhöhe.		
	1884.	34jähriges Mittel.	Differenz.	1884.	20jähriges Mittel.	Differenz.
Winter 1883/84 (Dec. — Febr.)	2.9	0.7	+ 2.2	79	130	— 51
Frühling (März - Mai)	9.6	9.3	+ 0.3	94	216	—122
Sommer (Juni—August)	17.9	18.4	— 0.5	169	276	—107
Herbst (Sept. — Nov.)	9.0	9.6	— 0.6	122	216	— 94
Winter 1884/85 (Dec. — Febr.)	1.6	0.7	+ 0.9	82	130	— 48

Abweichung

	des Monatsmittels des Luftdrucks vom 54jährigen Mittel.	des Monatsmittels der Temperatur vom 34jährigen Mittel.	der monatlichen Regenmenge vom 20jährigen Mittel.	der Zahl der Regentage vom 20jährigen Mittel.	der mittleren Bewölkung vom 20jährigen Mittel.
1883.	mm.	Celsius.	mm.		
December . . .	+ 2.5	+ 0.7.	— 28	— 1	+ 1.2
1884.					
Januar	+ 5.6	+ 3.5	— 16	+ 2	— 0.4
Februar	+ 1.3	+ 2.0	— 6	0	— 1.1
März	+ 0.4	+ 2.0	— 52	— 8	— 1.3
April	— 4.5	— 1.8	— 31	+ 1	+ 0.8
Mai	+ 2.1	+ 1.0	— 40	0	— 0.5
Juni	— 0.6	— 2.9	— 57	— 2	+ 0.8
Juli	+ 0.1	+ 0.9	— 23	0	+ 0.9
August	+ 0.5	+ 0.6	— 26	— 2	— 0.6
September . .	+ 1.5	0.0	+ 18	0	— 0.7
October	+ 2.4	— 0.8	— 59	— 1	+ 1.1
November . . .	+ 4.6	— 0.9	— 53	— 3	— 0.7
December . . .	— 2.1	+ 1.6	0	0	+ 0.3
Jahr 1884 . .	+ 0.9	+ 0.4	— 345	— 13	— 0.1

Verlauf der Witterung im Jahre 1884.

1. Niederschläge. Schon das Vorjahr hatte sich durch so geringe Ergiebigkeit der Niederschläge ausgezeichnet, dass es als das trockenste der ganzen, 1864 beginnenden, Beobachtungsreihe bezeichnet werden musste; im Jahre 1884 fiel die Niederschlagsmenge noch um 100 mm. niedriger aus, sie betrug nur mehr 59% der normalen. Eine Zeit völliger Regenlosigkeit finden wir im März: an nur 3 Tagen mit messbarem Niederschlag fielen insgesamt 4,3 mm. Regen. Es ist dies die niedrigste bis jetzt in diesem Monat gemessene Menge. Ebenso hat auch der November 1884 eine geringere Menge ergeben als in irgend einem frühern Beobachtungsjahre, seine Zahl der Regentage blieb jedoch bloss um 3 hinter der Normalzahl zurück. Von den übrigen Monaten waren 8 zu trocken und einer normal; ein einziger, der September, brachte mehr als die normale Regenmenge, allein auch dieser Ueberschuss ist von keinem Belang, da er lediglich durch einen einzelnen lokalen Platzregen herbeigeführt wurde. Die Zahl der Regentage überstieg nur in 2 Monaten die normale Zahl um 1 resp. 2 Tage, in allen übrigen Monaten war sie entweder normal oder zu niedrig. In der Gesamtzahl der Regentage blieb das Jahr 1884 um 27 hinter dem Vorjahre und um 13 hinter der Normalzahl zurück. Die mittlere Regendichtigkeit des Jahres 1884 betrug gleich der des Vorjahres $\frac{2}{3}$ der normalen. Das abgelaufene Jahr muss demnach als excessiv trocken bezeichnet werden; diese Trockenheit wurde dadurch etwas gemildert, dass sich die Niederschläge auf verhältnissmässig viele Tage (113, während das bisherige Minimum der Regentage 103 — im Jahre 1869 — beträgt), und gleichmässig über das Jahr vertheilten, in-

dem, abgesehen vom März, lange Zeiten andauernder Trockenheit fehlten.

Tage mit reichlichem Niederschlag (über 20 mm.) brachte das Jahr einen einzigen. Am 2. September fielen bei einem Gewitter in wenigen Stunden 40,5 mm. im Bernoullianum, 1,5 km. weiter südöstlich im botanischen Garten wurden 33,3 mm. gemessen, in der Neuen Welt 4,5 km. in derselben Richtung vom Bernoullianum entfernt, fielen bloss 9,4 mm., während die 2 km. südlich gelegene Station Binningen noch 26,0 und das 7 km. nach Süden entfernte Therwil 8,9 mm. aufweisen. Das Gebiet heftigen Niederschlags zeigt also eine auffallend enge Begrenzung.

Die lang andauernde Regenarmuth machte sich allenthalben durch eine starke Abnahme der Quellen und Flüsse fühlbar. Die sogenannten Hungerbäche bei Riehen und Liestal, welche in den vorangegangenen nassen und theuern Jahren reichlich geflossen waren, versiegten wieder. Um Pruntrut, am Nordabhang des Jura, trat besonders empfindlicher Wassermangel ein, und in Seltisberg, einem auf isolirtem Plateau gelegenen, nur durch Pumpbrunnen mit Wasser versorgten Flecken ob Liestal, musste Mitte November das Wasser aus dem Thale heraufgeholt werden und wurde der Zuber mit 15 Cts. bezahlt. Seit Anfang November fiel der Spiegel der meisten Schweizer-Seen beträchtlich, so namentlich des Neuenburger-, Thuner- und Bodensees. Im Zürichsee konnten bei Rapperswil die Schiffe nicht mehr in den Hafen einlaufen. Bei Burgdorf war das Bett der Emme vollständig ausgetrocknet. Bei Aarburg soll die Aare seit 1753 nicht mehr so niedrig gestanden sein; auch der Rhein bei Basel sank tief, der Stand am Pegel betrug am 4. December nur noch 0.25 m.

2. Temperatur. Im ganzen erscheint das Jahr 1884 als etwas zu warm, hauptsächlich in Folge des milden Winters, besonders des beträchtlich zu warmen Januar. Auch Februar und März zeichneten sich durch mildes Wetter aus. Schon Ende Februar begannen die Knospen aufzubrechen und wurden im Freien (am 24.) Smaragdeidechsen (*Lacerta viridis*) erblickt, was nach Mittheilung des Beobachters, Herrn Dr. Fr. Müller, als ein überaus seltenes Vorkommniss zu betrachten ist. Die Temperatur des Frühlings war ziemlich normal, ein mässig kühler April und ein etwas zu warmer Mai compensirten sich gegenseitig. Ein Nachtfrost vom 19./20. April schädigte die Reben des benachbarten Markgrafenlandes erheblich. Sommer und Herbst erscheinen beide etwas zu kalt; namentlich zeichnete sich der Juni durch excessive Kühle aus; nur der Juni 1871 weist mit 14°,2 ein noch niedrigeres Monatsmittel auf. Die normale Wärmezunahme vom Mai zum Juni beträgt 3°,8, der Juni 1884 blieb dagegen hinter dem Mai um 0°,1 zurück, ein Fall der Umkehrung des jährlichen Ganges der Temperatur, der bisher erst dreimal aufgezeichnet wurde, nämlich:

Mittlere Temperatur des			
	Mai.	Juni.	Differenz.
1869	14.7	14.5	— 0.2
1847	16.9	15.2	— 1.7
1841	18.7	16.6	— 2.1

Ein niedrigeres Tagesmittel als alle Tage desselben Datums seit 1826 weisen folgende Tage des Jahres 1884 auf:

Tag.	Tagesmittel.
Juni 16.	9.6
„ 17.	9.5
„ 18.	11.3

	Tag.		Tagesmittel.
Juli	27.	. . .	13.4
„	28.	. . .	13.9
August	27.	. . .	9.6
October	12.	. . .	4.9
December	1.	. . .	— 5.8

während es bloss an den 2 Tagen

Januar	6.		7.7
März	11.		11.9

wärmer war als an allen Tagen des nämlichen Datums seit 1826.

3. Bewölkung. Die Bewölkungsverhältnisse des Jahres 1884 zeigten bei weitem nicht so grosse Abweichungen wie im Jahr zuvor. Bemerkenswerth sind bloss der sehr helle März und der trotz sehr geringer Regenmenge an das bisherige Bewölkungsmaximum hinanreichende October.

4. Luftdruck. Der vorherrschenden Trockenheit entsprechend hielt sich der Luftdruck das ganze Jahr hindurch ziemlich hoch, nur im April waren niedrige Barometerstände häufig. Erwähnenswerth ist das tiefe Jahresminimum von 711.6 mm. am 20. December, auf welches ein Steigen des Barometers um fast 23 mm. binnen 24 Stunden folgte. An jenem Tage war das Centrum einer von Nord nach Süd die Alpen überschreitenden Depression in unmittelbarer Nähe unserer Gegend vorübergegangen.

5. Von einzelnen Erscheinungen sind aufzuführen eine glänzende **Nebensonne**, die am 13. April, 3^h 50^m Nachmittags, besonders schön sichtbar war. Ferner zeigte sich auch dies Jahr wieder der **Höhenrauch**.

Am 28. Mai, einem schönen klaren Tage, stellte sich Abends 5 Uhr ein schwacher Höhenrauch ein; die benachbarten Hügel erschienen leicht verschleiert, der

Schwarzwald wurde ganz unsichtbar, in der Stadt verspürte man bis Abends 8 Uhr den charakteristischen brenzlichen Geruch. Der Himmel nahm eine fahle Färbung an, die Sonne ging blutroth unter; die Mondsichel zeigte um 9^h Abends ebenfalls eine eigenthümliche rothgelbe Färbung. Auch am folgenden Tage, dem 29. Mai, dauerte die Erscheinung fort. Am Morgen erfüllte ein trockener Nebel die Stadt, die Sonne blieb den Tag über matt und ging wiederum blutroth unter; während des Vormittags nahm man wieder den brenzlichen Geruch wahr, Nachmittags verschwand derselbe. Das Barometer war in langsamem Sinken begriffen. Am nämlichen 28. Mai fiel auch in Ragaz und wohl noch an manchen andern Orten die eigenthümliche Trübe des Himmels und der Berge auf, aus München wurde von jenem Tage intensiver Höhenrauch gemeldet.

Gewitter und **Hagelschläge** waren im Vergleich zu den Vorjahren seltener, immerhin entstand durch die Hagelwetter vom 31. Mai in der Gegend von Liestal, vom 14. Juni längs des Blauen von Hofstetten bis Dornach und vom 11. August wiederum längs des Blauen nicht unbedeutender Schaden.

Die Dämmerungserscheinungen, welche im Anfang des Jahres die allgemeine Aufmerksamkeit erregt hatten, traten den Sommer über zurück, wurden dann aber von Mitte October an bis zum Neujahr wieder häufig und zeigten vielfach eine grossartig entwickelte Farbenpracht. Wir gedenken auf dieselben demnächst in einem besondern Aufsätze näher einzutreten.



Zur Geographie und Ethnographie der Goldküste.

Von Dr. E. Mähly.

(Hiezu die Karte Tafel 13.)

Bekanntlich bezeichnen wir mit dem Namen Oberguinea jenen ansehnlichen Theil der westafrikanischen Küste, welcher jenseits Sierra Leone, nahe dem 13° W. Greenw. beginnt und, den nördlichen Schenkel des Golfs von Guinea darstellend, am Scheitel des rechten Winkels, den derselbe bildet, bei Kamerun unter dem 9° endigt. Er verläuft also in westöstlicher Richtung, durchschnittlich längs dem 6° nördl. Breite durch nicht weniger als 22 Grade, und seine Strandlinie misst etwa 2640 km. Ziemlich genau in der Mitte dieser Strecke ragt das Cap der 3 Spitzen südlich vor bis 4° 45' Lat. N, und zu seinen beiden Seiten weicht das Land gleichmässig und sanft zurück, gegen Westen ca. 154 km. bis zur Mündung des Assiniflusses, im Osten ca. 326 km. weit bis zur Mündung des Voltastroms. Dieser Landstrich, demnach 480 km. oder gerade 100 Schweizer Stunden lang, von 3° 20' W. bis 0° 40' E. reichend, heisst die Goldküste. Politisch gehört dieselbe mit Ausnahme des westlichen Zipfels von 30 km. Länge

England an und bildet zusammen mit einem Streifen Hinterland von wechselnder, im Durchschnitt 95 km. betragenden Breite seit 1874 die Gold Coast Colony, deren Flächeninhalt mit 43,000 □ km. etwas grösser ist als derjenige der Schweiz.

Das Gebiet wird durch den Pra-Fluss in 2 Distrikte getheilt; im östlichen, grösseren, besitzt die Basler Mission eine ganze Anzahl von Stationen; zwei weitere stehen jenseits der Nordgrenze auf unabhängigem Territorium. Während nun die europäischen Kaufleute und Beamten ausschliesslich in nächster Nähe des Strandes wohnen, und erstere nie, letztere nur ausnahmsweise, und dann auf wenigen abgetretenen Haupttrouten das Binnenland bereisen, durchkreuzen die Missionare, von ihren verschiedenen Stationen ausgehend, das Land nach allen Richtungen und sind darum die Einzigen, welche unter andern auch die topographischen Verhältnisse der Gegend wirklich kennen lernen. Auf Grundlage ihrer zahlreichen und mannigfaltigen Itinerarien — astronomische Bestimmungen fehlen noch fast gänzlich — ist die Karte zu Stande gekommen, welche die Gesellschaft kürzlich im Maßstab 1:300,000 publiziert hat. Dieselbe übertrifft alle bisherigen englischen u. a., die meist schon unweit der Küste erhebliche Lücken und Fehler aufweisen, in jeder Hinsicht. Leider konnten verschiedene nicht unwesentliche Correkturen, welche sich mir trotzdem theils aus der neuesten Seekarte, theils aus zahlreichen eigenen Compasspeilungen als nothwendig ergeben hatten, wegen vorgerückten Drucks nicht mehr berücksichtigt werden. In der hier vorliegenden Reduktion von 1:800,000 habe ich sie vollständig angebracht, hauptsächlich aber — indem die genannte Missionskarte nur bis 6° 50' N. reicht — ein wenigstens ebenso grosses Stück nördlich angefügt, das

auf 3 im Jahre 1884 von verschiedenen Missionaren und mir selbst ausgeführten grössern Reisen basiert und meistens thatsächlich Neues enthält. Bisher bildete nämlich eine in der Zeitschrift „L'Explorateur“ 1876 niedergelegte „Carte approximative“ die einzige den Volta betreffende Originalarbeit. Sie stammt von dem französischen Händler Bonnat, der Anfangs jenes Jahres zu Handelszwecken den Strom in einem Canoe 400 km. weit hinauffuhr, und dann, noch 37 km. nordwärts über Land ziehend, die Stadt Salaga als erster Europäer erreichte. Im übrigen lernte er, da er auch denselben Weg zurückkehrte, das Ufergebiet nur stellenweise und jeweilen auf kurze Entfernung kennen. Wir haben dagegen die Reise nach Salaga durchweg zu Lande und mit einem beträchtlichen Umweg ausgeführt und erst auf dem Heimwege die Wasserstrasse benützt. Die beiden andern Reisen wurden westlich und östlich von unsrer Route ausgeführt und zwar gleichfalls zum grössten Theil durch bisher unbekanntes Gebiet.

Das Gerippe der Karte bildet der Volta mit seinen Nebenflüssen; ihn wollen wir daher zunächst betrachten. Der erwähnte Name ist ihm von den Portugiesen beigelegt worden; in den verschiedenen Sprachgebieten, die er in seinem Laufe berührt, wird er Adere, Firaw, Amu und Schilao genannt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist er das bedeutendste fliessende Gewässer auf der gewaltigen Strecke zwischen Gambia und Nigir, immerhin nicht so gross wie ersterer und fast verschwindend klein gegenüber letzterem, riesenhaften Strom. Seine Mündung wurde jedoch noch zu Anfang dieses Jahrhunderts von manchem Geographen für die des Nigir gehalten. Seither sind die wirklichen Ausflüsse des letztern (etwa 9 an der Zahl) entdeckt und dadurch die Wege zu seinem Unterlauf eröffnet worden, aber

noch jetzt hegen z. B. Johnston¹⁾ wie Paulitschke²⁾ „keinen Zweifel, dass einst der Volta den Eingang zur Erschliessung der obern Nigirländer bilden wird“.

Wie bei fast allen westafrikanischen Flüssen liegt auch hier, quer durch die Mündung, jedoch den Wasserspiegel nur stellen- und zeitweise erreichend, eine Sandbarre, welche einfach die subaquatile Fortsetzung des sandigen Strandwalls bildet und wie dieser ihre Entstehung jener eigenthümlichen in überaus gleichförmiger und regelmässiger Entwicklung gegen die Küste schlagenden Brandung verdankt. Die Barre ist nach Lage und Ausdehnung immerhin beständigen kleinern Wechseln unterworfen und wird einmal im Jahre durch Hochwasser grossentheils durchbrochen und weggeschwemmt. Die Gefahr für die Schifffahrt liegt nicht in der Untiefe allein, sondern zugleich in der Gewalt der Brandung, doch sind schon mehrere kleine Dampfer glücklich passiert. Hinter der verhältnissmässig schmalen Mündung befindet sich ein inselreiches Becken von gegen 5 km. Breite. Weiterhin zeigt der ganze, ein flaches Alluvialgebiet in weitem Bogen durchströmende Unterlauf zwar manche Sandbänke, kann aber von Flussdampfern fast das ganze Jahr bis auf 70 km. befahren werden, wo sich die erste felsige Untiefe findet. Bis hieher ist der Wechsel der Gezeiten noch deutlich fühlbar; weiter oben wird das Gefäll etwas stärker. Wenn der Strom anschwillt, dringen die Dampfer noch 15 km. weiter vor bis nach Akuse, dem vorgeschobensten europäischen Handelsplatz (dem einzigen nicht am Meeresstrand befindlichen). Ganz kleine flache Schleppdampf-

¹⁾ Africa, 3rd edition, London 1884.

²⁾ Handbuch zu Andree's Atlas, Leipzig 1882.

boote circulieren jederzeit bis hieher; bei Niederwasser streifen allerdings selbst sie da und dort über Sandbänke.

Etwas oberhalb Akuse befindet sich die erste jener Stromschnellen, die ein so beträchtliches Hemmniss für einen geregelten Schiffsverkehr bieten und deren von hier bis zum obersten bekannten Punkt, also auf 300 km. Länge, nicht weniger als 15 konstatiert sind. Man darf sich darunter keine Fälle noch Katarakte vorstellen, denn die Differenz des obern und untern Niveaus beträgt meist nur wenige Fuss. Das Hinderniss besteht nicht in der Strömung, sondern ausschliesslich in der Untiefe, indem mächtige Felsbarren, oft zu mehreren hintereinander, sich quer durch den ganzen Strom legen. Recht bedeutende solcher Barren oder Schnellen sperren, etwas aufwärts von der ersten, bei Kpong und dann wieder bei Sankye den Weg; an beiden Stellen zeigt das Bett ansehnliche Erweiterungen mit zahlreichen Inseln. Wir sind nun bereits in's Gebirge eingetreten, und bald darauf, bei Akwam (105 km. von der Mündung) findet der eigentliche Durchbruch durch ein kaum 25 m. breites Felsenthor statt; an dieser Stelle ist das Wasser tief und ungefährlich. Noch 20 km. höher empfängt der Volta seinen untersten bedeutenderen Nebenfluss, dem dann eine ganze Reihe weiterer folgt. Ich will dieselben, wie auch die übrigen Stromschnellen, nicht einzeln aufzählen, sondern nur noch bemerken, dass ich auf der Thalfahrt vor Akroso (270 km. von der Mündung) an durch kontinuierliche Barometerbeobachtungen das Gefäll zu 0,13 m. pro km., resp. nach Ausschaltung des ganz flachen Unterlaufs zu 0,165 gefunden habe. 50 km. oberhalb jenes Punktes konnte ich die Spiegelhöhe noch einmal messen und fand einen Unterschied von 9 m.; befahren habe ich also diese Strecke nicht selber, aber Bonnat giebt hier einen der

bedeutendsten Schnellen an, und schätzt deren Fall auf 15—18 (an anderer Stelle gar auf 25) Fuss. Der höchste Punkt, wo ich den Strom berührt habe, liegt noch 40 km. weiter oben; ich konnte hier keine direkte Messung vornehmen, aber doch konstatieren, dass in diesem Abschnitt das Gefäll ein stärkeres ist.

Die Breite des Stroms beträgt im Unterlauf nur selten weniger als 1 km., häufig aber mehr. Auch im ganzen mittlern Verlauf wird jene Grösse öfters erreicht, den Durchschnitt schätze ich auf 700 m. Am höchsten je erreichten Punkt, bei Yegyi, fand Bonnat dieselbe Breite wie unten in der leichten Einschnürung bei Akuse, also ca. 600 m.

Das bisher entworfene Bild gilt nur für die Zeit des Niederwassers und erfährt im Verlauf jedes Jahres eine durchgreifende Aenderung. Das Wasser beginnt nämlich im Juli langsam zu steigen und erreicht binnen 4—6 Wochen seinen Hochstand, der bei Akuse durchschnittlich 35 (ausnahmsweise 40), weiter oben aber 45 und mehr Fuss erreicht. Jetzt ist nicht nur das tiefe Bett vollständig ausgefüllt, sondern auch, besonders weiter oben, das anstossende Flachland an manchen Stellen stundenweit überschwemmt. Die hier am Ufer stehenden Niederlassungen werden öfters weggerissen; sie tragen darum auch einen sehr primitiven und vergänglichen Charakter. Man findet kein eigentliches solides Dorf, diese liegen alle weiter rückwärts und haben nur ihre Hafenplätze am Strom. Alle Schnellen sind jetzt hinreichend mit Wasser bedeckt, dass auch grössere Flussdampfer passieren könnten, denn die Strömung muss für solche doch ohne Schwierigkeit zu überwinden sein, das Gefäll ist ja immer noch gering genug. Zu dieser Zeit vermöchte also eine Handels- oder Forschungs-expedition die Gegend von Salaga schnell zu erreichen,

das Missliche ist aber, dass das Wasser schon im Oktober rasch wieder absinkt und bald keinen andern Verkehr mehr gestattet als den altgewohnten mit den kleinen flachen Einbaumkähnen der Eingeborenen.

Es muss auffallen, dass, während doch die Regenzeit an der Küste im April beginnt und im Mai schon recht intensiv ist, das Steigen des Stromes so spät, erst im Juli, und so langsam stattfindet. Der Grund liegt einerseits in der Wanderung der Regen, andererseits in der grossen Ausdehnung und der Flachheit des ganzen Quell- und Stromgebiets. Da nämlich die Regen, der Wanderung der Sonne folgend, vom Süden her anrücken, so treffen sie zuerst die Küste und mit ihr den Unterlauf des Volta, welcher, besonders da er noch gar keine Zuflüsse von Bedeutung erhält, sich des Ueberschusses rasch entledigt. Nach 2—3 Wochen wird auch der mittlere Abschnitt und dessen Drainierungsgebiet berieselt, letzteres hält aber, weil überaus trocken und flach, sehr viel Wasser zurück, und erst noch später, wenn auch der oberste Bezirk, das eigentliche Quellensystem, vom Regen getroffen wird, gelangt nun der Ueberfluss in den Strom, hat aber noch einen weiten und nur langsam abfallenden Weg zurückzulegen, bis er endlich an der Mündung erscheint. Diese Erklärung scheint mir völlig ausreichend und wir brauchen nicht — wie man auch schon hat thun wollen — einen weiter oben irgendwo eingeschalteten See anzunehmen. Zwar spricht M'Queen ¹⁾ von einem solchen, namens Buro, der SW. von Salaga, 3 Stunden vom Strom entfernt, mit diesem während der Regenzeit kommuniziere; offenbar sind hiemit nur die Sümpfe gemeint, welche Bonnat in dieser Gegend

¹⁾ Geographical Survey of Africa.

konstatirt hat. Ebenso wird es sich wohl mit dem von den Eingeborenen auf dem andern Ufer angegebenen See Kyirikora verhalten.

Der Nigir, soweit er sich mit dem Volta vergleichen lässt, also in seinem untersten, mit zahlreichen Zuflüssen versehenen Abschnitt, besitzt ja nachgewiesenermassen keinen See und zeigt doch auch genau dieselben Verhältnisse bezüglich Eintritt, Stand und Verlauf des Hochwassers. (Der Oberlauf hat damit natürlich nichts zu schaffen und besitzt ein Hochwasser für sich, das aber in dem kolossalen Bogen, der auf eine weite Strecke hin die Südgrenze der Sahara bildet, immer mehr abnimmt und die Mündung gar nie erreicht.) Das Gefäll des Stromes ist von Timbaktu an ebenfalls sehr gering; Lenz fand nämlich diese Stadt nur 243 m. hoch, was auf die mindestens 2000 km. bis zum Delta vertheilt, 0,12 m. per km. ergibt. Bei einem andern grossen Strom Westafrika's, dem Senegal, beträgt das Gefäll von Bakel (769 km.) an gar nur 0,088. Trotzdem steigt das Wasser an der Mündung, bei St. Louis, sowohl früher (nämlich schon 1 Monat, nachdem sich hier die Regen eingestellt haben), als auch rascher, während das Absinken langsamer vor sich geht als bei Volta und Nigir; bei diesen beiden werden eben die höhern Abschnitte, weil nördlich von der Mündung gelegen, von dem Regen zuerst erreicht, beim Senegal aber, weil südlich, zuletzt.

Die Oberfläche des Landes ist im Ganzen einfach gestaltet. Fährt man von Westen her der Küste von Oberguinea entlang, so sieht man meistens dicht hinter dem schräg ansteigenden sandigen Strandwall, an dem die langgestreckten regelmässigen Wellenzüge der Brandung unablässig hinaufstürmen und wieder zurückgleiten, verschieden hohe, meist sanft gerundete, dicht bewaldete

Hügel und zum Theil Berge sich erheben, die keine Einsicht landeinwärts gestatten. Auf weite Strecken hin ist und bleibt der Anblick ein ungemein gleichförmiger und eintöniger. Auch die Goldküste zeigt noch diese Beschaffenheit, nicht nur im ganzen westlichen, sondern auch weit bis in den (auf unsrer Karte allein dargestellten) östlichen Distrikt hinein, bis dann plötzlich eine völlige Veränderung der Scene stattfindet. Die Berge treten nämlich mit einem Male vom Strand zurück und ziehen in geschlossener Kette, und bald sich höher erhebend als die meisten bisher gesehenen, fast direkt nach Norden. Die Küste wird jetzt niedrig; zwar erhebt sich über dem Strandwall noch eine stellenweise 30—40' hohe schroffe Wand; das ist aber nur der Steilabfall des Küstenplateaus, welches vom Schiff aus gesehen völlig eben scheint. Erst wenn man es durchwandert, gewahrt man, dass es doch sanft gewellt ist und erst bei der Annäherung an den Volta, wo auch jener Absturz fehlt, absolut flach wird. Weiter hinten ragen aus der Ebene einige isolirte Vorberge in ansehnlicher Höhe empor, so der Noyo (Ningo-Pik) gegen 450, der Krobo-Berg und der Schai ca. 300 m. Das Gebirge selbst hat eine durchschnittliche Höhe von 450 m.; jenseits desselben kommen andere Züge, und zwar anfänglich parallele, später in andrer Richtung verlaufende, welche gegen die See niedriger, nach Norden höher werden und dort in Okwawu die bedeutendsten bekannten Erhebungen (670 m. sind gemessen) aufweisen. Dann aber fällt das Gebirge — statt, wie man nach Analogie und Dogma anzunehmen geneigt ist, in ein „centrales Hochplateau“ überzugehen — auf der ganzen Linie jählings ab zu einer grossen Binnenebene, welche ununterbrochen nicht nur bis zum Volta, sondern noch weit über ihn hinaus reicht und deren westliche wie nördliche Grenze noch

völlig unbekannt ist; die östliche wird dargestellt durch die direkte Fortsetzung der zuerst betrachteten Haupt-Bergkette, vom Durchbruch des Stromes an nordwärts; sie ist anfangs ziemlich niedrig, später bedeutend höher und zugleich breiter, und noch weiter im Land (nach Aussage des dort gewesenen eingeborenen Missionars) von solcher Höhe, dass die genannten 670 m. messenden Gipfel Okwawus gar nicht dagegen in Betracht kommen. Das Gebirge soll sich dann noch weit nach NE erstrecken und dort am gewaltigsten sein. Jenseits aber gibt es nach Aussage der Eingebornen keine Berge mehr bis in's Haussaland.

Die Ebene steigt beidseits des Volta offenbar nur wenig an. Salaga, ihr entferntester und höchster von uns erreichter Punkt, 35 km. binnenwärts vom Strom abgelegen, hat erst 165 m. Seehöhe¹⁾, und soweit wir dort nordwärts blickten, konnten wir keine weitere Erhebung, keine Spur von Bergen wahrnehmen. Solche fehlen, wie man uns versicherte, auch noch in Yendi oder Yane, 7 Tagereisen NE, gänzlich, dagegen sollen nur 4 und 5 Tagereisen NW die beiden Voltaquellen von einem Gebirge entspringen. Dieses könnte nun ein Theil — und dann wahrscheinlich der letzte Ausläufer — des Konggebirges sein, welches man sich von seinem gewaltigen, etwa 350 km. hinter Sierra Leone sich erhebenden Massiv an, durch ganz Oberguinea, aber in beträchtlicher Entfernung von der Küste, hinziehend denkt. Diese Annahme wird unterstützt durch den Umstand, dass in jener Gegend zweifellos eine grosse Stadt, Namens Kong, existirt, und zwar 20 — 24 Tage NW

¹⁾ Auf der Karte ist diese Höhe vom Zeichner irrthümlicherweise als relative, d. h. durch einen deutlichen Hügel, bezeichnet worden.

von der Asantehauptstadt Kumase und nach Barth's Erkundigungen 26 Tage westlich von Salaga; letztere Entfernung ist offenbar etwas zu gross, resp. die Tagesmärsche bleiben unter dem Durchschnitt, während die 9 Tage, die uns ein dort gewesener Schwarzer für diese Strecke angab, diesen Durchschnitt gar bedeutend überschreiten. Nun hat das Wort Kong in derjenigen Neger-sprache, welche auf der Goldküste und bis nahe an Salaga die herrschende ist, keine hier verwendbare Bedeutung, wohl aber ist es in derjenigen der Mandingo am obern Senegal und Nigir schon von Mungo Park mehrfach in der Bedeutung „Kopf“ resp. „Berg“ konstatirt worden. Es wird also dadurch bestätigt, dass — wofür auch noch andere Gründe sprechen — das Volk der Mandingo sich von jenem Hochland östlich bis zu den Voltaquellen (und vielleicht noch eine Strecke weiter) hinzieht, und dass, wenn dies der Fall, dann hier Berge existiren. Dieselben scheinen von beträchtlicher Höhe zu sein, will doch Robertson¹⁾ sogar erfahren haben, dass sich schneebedeckte Gipfel darunter befänden. Genaueres wissen wir nicht, denn dieser Landstrich ist noch gänzlich unerforscht. Das ausgedehnte Gebiet nördlich von Salaga resp. Yendi bis an den gewaltigen Bogen des Nigir hin ist erst einmal, und an einer beschränkten Stelle, von einem Europäer betreten worden, nämlich von Heinrich Barth auf seiner Landreise zwischen Say und Seraijaino am nördlichsten Knie des Stroms. Auf seinen hiebei eingezogenen Erkundigungen beruht fast ausnahmslos Alles, was südlich von seiner Route auf den Karten figurirt, und ohne seine Aufzeichnungen hätten wir hier einen völlig weissen Fleck, einen der grössten, welche Afrika heute noch aufweist; der-

¹⁾ Nach M'Queen.

selbe wird auch durch den Marquis de Buonfanti, der von Timbuktu aus unlängst an die Guineaküste gelangt sein soll, nicht zum Verschwinden gebracht werden. Ein weites Feld harrt hier noch der Erforschung; dass dasselbe nicht schon früher, und zwar von der nächstliegenden Seite, der Küste Oberguineas her, in Angriff genommen wurde, daran war wohl weniger die Furcht vor dem Klima Schuld — sonst gäbe es ja überhaupt keine westafrikanischen Expeditionen — sondern die Furcht vor den Eingeborenen, von denen speziell die Hintersassen der Goldküste, die Asante,¹⁾ nicht ohne Grund als überaus gewaltthätig galten. Seit ihr Reich aber durch den englischen Feldzug von 1874 zertrümmert ist, betrachten die einst unterjochten, jetzt selbstständigen Provinzen den Europäer als ihren Retter und Freund. Wir fanden auf unserer ganzen Reise, die hin und zurück 6 Wochen in Anspruch nahm, in dieser Beziehung keinerlei Schwierigkeit; nicht nur bei den heidnischen Stämmen allerorten, sondern auch bei der bereits mohamedanischen Bevölkerung von Salaga wurde uns die beste Aufnahme zu Theil und wir hätten ungestört weiter vordringen können, wenn diess unsere Absicht und Aufgabe gewesen wäre. Eine eigentliche Forschungsexpedition wird unter den oben erörterten Umständen den Volta mit Vortheil als Strasse benutzen können, jedoch schwerlich weiter als 400 km. hinauf.

Beschränken wir uns nach diesem weitem Ausblick wieder auf das Gebiet, das unsere Karte darstellt, so finden wir bezüglich des geologischen Charakters folgende Anhaltspunkte:

Die oberflächliche Schicht des niedern Vorlandes besteht in den tiefstgelegenen Theilen, also vor allem in

¹⁾ Bekannt unter dem Namen Aschanti.

den breiten, flachen Thälern der grössern und kleinern Bäche, aus Lehm, Sand und Geröll, an den übrigen Stellen aber vorwiegend aus Laterit, einem aus thonigen und sandigen Bestandtheilen zusammengesetzten Gestein von meist zelligem Gefüge, weicher, bröcklicher Consistenz und unrein gelber Farbe. Es schliesst zahlreiche kleine Quarzgerölle, von grössern Steinen aber nur löcherige Brauneisensteinklumpen und -blöcke ein, so dass sich auf weitem Umkreis kein ordentlicher Baustein findet. Unter dieser gelben Varietät sieht man am Steilabfall des Strandes da und dort die kompaktere, härtere, rothe, aus welcher jene vielleicht überall in situ durch Witterungseinflüsse entstanden ist. Der rothe Laterit ruht seinerseits — meist nur wenig über dem Niveau des Meers, und an vielen Orten, wenigstens zur Zeit der Fluth, überhaupt nicht sichtbar — auf anscheinend horizontal gelagertem Brauneisenstein oder steinartigen Thonen. Sandstein dagegen gibt es meines Wissens nur bei Akra. (Die vorgelagerten Felsen bei Cape Coast u. s. w. sollen Granit sein.) Im Laterit findet man keine Petrefakte; er ist offenbar ein Verwitterungsprodukt, aber schwerlich ein an Ort und Stelle entstandenes, sondern vom nahen Gebirge heruntergeschwemmt. Die ganze jetzige Küstenebene ist wohl von sehr jungem Alter; ohne Zweifel hat der Volta an ihrer Bildung einen bedeutenden Antheil genommen. Die genannten Vorberge zeigen, wenigstens äusserlich gesehen, durchaus denselben Charakter wie das Hauptgebirge, mit Ausnahme des Ningo-Piks, der, weil flachkupplig, anscheinend glatt und baumlos, einen gänzlich verschiedenen Eindruck hervorruft; leider konnte ich diesen Berg nicht mehr besuchen. Das Gebirge besteht ganz vorwiegend aus Quarzit von ziemlich verschiedener Härte und sehr wechselnder Farbe (hellgrau bis roth).

Die Struktur ist vielfach eine exquisit schiefrige. Quarzsandstein und Glimmerschiefer kommen ebenfalls häufig vor. Auch jenseits des Volta fand ich das Gebirge bis zum nördlichsten von mir betretenen Punkt von gleicher Beschaffenheit. Die Inlandebene lässt an den Flussbetten und auf einzelnen welligen Erhebungen schiefrige Thone, ausserdem aber — besonders am Voltaufer bei Krakye zu mächtigen Felsen entwickelt — ein grobkörniges Conglomerat mit erbsengrossen Kieseln erkennen. Auch jener Brauneisenstein ist überall verbreitet, und in Santrokofi befinden sich grosse Eisenschmelze-
reien (während näher der Küste nur noch das von Europa importirte Metall verarbeitet wird). Gold ist an der Küste, besonders auch in den Flussbetten, fast überall spurweise vorhanden; die Arbeit lohnt sich aber nur im Binnenland, so in Akem, wo in den lehmigen Boden, der sich hier in den Thälern findet, einfach Gruben gegraben werden von etwa 15' Tiefe und so eng, dass der betreffende einzige Mann gerade darin stehen und nothdürftig arbeiten kann; die ausgehobene Erde wird am nächsten Wasser geschlämmt und so das Gold, meistens in Gestalt von Staub und kleinsten Körnchen, gewonnen. Die Asante sollen auch eigentliche Stollen in hartes Gestein treiben und meistens auf diese Weise die grössern Stücke erhalten, denen gewöhnlich noch Quarzreste anhaften. Klümpchen von Erbsengrösse und darüber werden nicht, wie der Staub, als Geld gebraucht, sondern auf Fäden gezogen und von den Frauen als Schmuck getragen. Stücke von 1000 Fr. Werth, wie Cruikshank¹⁾ sah, oder gar von 4 £ (Dupuis²⁾) müssen als Seltenheiten gelten, und ferner steht fest

¹⁾ Achtzehn Jahre auf der Goldküste. Leipzig 1856.

²⁾ Journal of a residence in Ashanti. London 1824.

dass die Goldausfuhr in frühern Zeiten wenigstens vorübergehend ganz bedeutend höhere Werthe erreicht hat als heutzutage. Aber gerade in den letzten Jahren hat sich, gestützt auf Expertisen, welche den Boden als überaus goldreich erklärten und den Ausfall einzig der primitiven Gräberei der Schwarzen zuschrieben, eine ganze Reihe europäischer Gesellschaften im westlichen Distrikt der Colonie, besonders in der angeblich besonders günstigen Landschaft Wasa etablirt, um die Ausbeutung regelrecht zu betreiben. Die meisten haben jedoch, theils wegen der grossen Sterblichkeit unter den weissen Angestellten, theils wegen der Schwierigkeiten und Kosten, welche der Transport und die Unterhaltung der Maschinen erfordern, schlechte Geschäfte gemacht und sind bald wieder eingegangen.

Die vielerorts lehmige Beschaffenheit der Küstenebene bringt es mit sich, dass ihre Oberfläche schon durch die ersten Güsse der Regenzeit erweicht und nahezu undurchdringlich gemacht wird, so dass alles fernerhin fallende Wasser stehen bleibt und zahlreiche Sümpfe sich bilden. Dieser Wasserüberfluss, so lästig er dem Reisenden werden kann, ist doch nur ein scheinbarer, resp. ein temporärer, denn es fällt durchschnittlich weniger Regen als bei uns, und durch 3—4 Monate des Jahres herrscht bedenkliche Trockenheit; da verschwinden nicht nur die Sümpfe bis auf einzelne kleine Tümpel, sondern auch die von den Bergen herunterrieselnden Bäche und Flösschen versiegen bei ihrem Eintritt in das kahle, dürre Flachland, und ihre Betten sind nur an den Säumen von Buschwerk zu erkennen, von welchen die Ufer begleitet werden. Sonst ragen aus dem fuss- bis mannshohen Gras, welches die charakteristische Vegetation der Ebene darstellt, nur da und dort verstreute oder in kleinen Gruppen stehende Ge-

sträucher und einzelne Bäume (Euphorbien, Fächerpalmen, Affenbrotbäume) empor, und zwar je näher dem Strand, um so seltener; in den Seestädten sind Bau- und Küchenholz theure Artikel, und vom Schiff aus vermag das Auge ausser spärlichen, von Menschenhand gepflanzten Tamarinden, Ficus und Cocospalmen kaum einen Baum zu entdecken. Erst gegen den Fuss des Gebirges hin wird die Vegetation reicher und kräftiger: die Oelpalme, der Schatz und Segen des Landes, tritt auf und bildet zuletzt in der nördlichen Ecke, im Koboland, wo sie sorgfältig gepflanzt und gepflegt wird, förmliche Haine, welche sich allmähig immer weiter in die Grasebene vorschieben; wie ausgedehnt aber das Bereich der letztern trotzdem noch ist, kann man vom Gebirge aus zur Zeit der jährlichen Grasbrände am besten sehen, denn von diesem erhöhten Standpunkt betrachtet, scheint da das ganze Vorland in Flammen zu lodern.

Wie ganz anders in den Bergen! Da ist das Gras so rar, dass der zum Dachdecken nöthige Bedarf entweder von drunten heraufgeschleppt oder in besondern Plantagen grossgezogen werden muss! Denn hier ist das Reich des Urwalds, und wo derselbe Lichtungen aufweist, rühren solche von den Menschen her, welche ihm den Raum für ihre Pflanzungen abringen müssen. Diese üppige Vegetation wird in erster Linie begünstigt durch die im Vergleich mit drunten ausgiebigern und länger dauernden Regen, aber selbst in der Trockenzeit hält das Erdreich, durch sein dichtes Pflanzenkleid vor Sonne und Wind geschützt, noch genügende Feuchtigkeit zurück, wenn auch von wirklicher Nässe nichts mehr wahrzunehmen ist. Eigentliche Sümpfe können ja auf den Höhen überhaupt nicht entstehen, bilden sich aber in den verschiedenen muldenförmigen Thälern, besonders

der Landschaft Akem, desto umfangreicher; immerhin werden auch diese zur Zeit des Harmattan, eines trockenen NE-Windes, nahezu aufgetrocknet. In solchen zeitweise sumpfigen und zugleich gänzlich unbewohnten Mulden ist der Urwald am allerdichtesten, am Nordabfall des Gebirges aber beginnt er sich zu lichten und verschwindet an dessen Fusse gänzlich. Die grosse Binnenebene zeigt dann wieder einen ganz ähnlichen Charakter wie diejenige an der Küste; sie ist je nach der Jahreszeit wasserreich oder sehr trocken; in ihrer Vegetation dominieren die Gräser absolut, unter den dazwischen aufragenden Bäumen spielt hier die grösste Rolle der Schibutterbaum, *Butyrospermum Parkii*. Waldbestände finden sich nur noch als „Galeriewälder“ längs der Volta und seinen grössern Nebenflüssen; an den kleinern kommt bloss Buschwerk zur Entwicklung. Jenseits des Volta erscheint auch das Gebirge, je weiter es sich von der Küste entfernt, um so weniger dicht bewaldet; im nördlichsten Abschnitt soll selbst auf ihm der Graswuchs den Baumwuchs überwiegen.

Für die meteorologischen Verhältnisse verweise ich auf die Arbeit von Herrn Dr. Riggerbach in diesem Band der Verhandlungen. Man wird daraus und aus dem bisher von mir Mitgetheilten leicht erschen, dass das Klima — im umfassendsten Sinn genommen — weder in einem einzelnen Faktor noch in seiner Totalität ein solches ist, dass es Gesundheit und Existenz des Menschen, er sei nun schwarz oder weiss, eo ipso gefährden muss. Der neu ankommende Europäer hat zwar zweifellos eine Akklimatisation durchzumachen, aber er brauchte deswegen noch keineswegs wirklich krank zu werden. Ich habe an mir selbst erfahren, dass man sich auch in dieser ersten Periode körperlich ebenso wohl befinden kann wie zu Hause. Und dies

sollte später, wenn einmal das Akklimatement erreicht ist, in noch höherm Maasse der Fall sein; erst nach Verfluss von manchen Jahren dürfte ein gewisser Zustand von Blutarmuth einen Erholungsaufenthalt in der Heimat nothwendig oder doch wünschenswerth erscheinen lassen — Alles gerade wie in so manchen ähnlichen Tropengegenden. Wenn es also in Afrika, wie bekannt, ganz anders geht, so ist eben nicht das Klima selbst, sondern ein, allerdings von ihm begünstigtes, spezifisches Agens die Ursache der „Klimafieber“; dieser Name ist demnach im Grunde ebenso unberechtigt oder mindestens einseitig, wie jener andere: „Sumpffieber“, denn einerseits gibt es nicht an allen tropischen Sümpfen Fieber, andererseits bedarf letzteres zu seiner Entstehung* durchaus nicht nothwendig eines Sumpfes. Im Gegentheil lehrt leider die Erfahrung, dass auf dem grössten Theil der westafrikanischen Küste das Fieber so ziemlich überall, wenn auch mit örtlichem und zeitlichem Wechsel der Intensität, vorkommen kann. Wir sehen uns also zu der Annahme genöthigt, dass die Krankheitskeime dort überall, und zwar im Erdboden, gedeihen, aus demselben in die Luft und mit dieser in den menschlichen Körper gelangen. Es handelt sich demnach um eine Infektionskrankheit, welche aber — im Gegensatz zu den übrigen — für gewöhnlich ausschliesslich und direkt vom Boden ausgeht und wahrscheinlich nicht durch kranke Menschen verschleppt wird, jedenfalls nicht von Mensch zu Mensch ansteckend ist. Freilich wollen wir gleich gestehen, dass wir das eigentliche krankmachende Agens bis zur Stunde noch nicht mit Sicherheit kennen; es wird, analog demjenigen anderer Infektionskrankheiten, als Mikroorganismus vermuthet und, besonders von italienischen Forschern, seit Kurzem mit grossem Eifer

gesucht. Schon die nächste Zeit kann uns darüber ähnliche Aufklärungen bringen, wie wir sie Koch über die Cholera verdanken. Freilich werden diese Pilze, auch wenn sie morphologisch und biologisch einmal auf's genaueste bekannt sind, bei ihrer ungeheuern Verbreitung in Afrika schwerlich vernichtet, also die Fieber kaum je mit der Wurzel ausgerottet werden können, viel eher lässt sich dagegen denken, dass der Mensch selbst — ähnlich wie durch Impfung gegen die Pocken — zwar nicht gegen den Eintritt der Keime in seine Lungen, wohl aber gegen ihre Einnistung und Vermehrung im Körper sich zu schützen vermöge. Bis ein solches Mittel gefunden und erprobt ist — der Arsenik hat einige Aussicht dazu! — wird schwerlich eine Aenderung des sogenannten Klimas (denn vom wirklichen erwartet es überhaupt Niemand) eintreten, d. h. die Gesundheitsverhältnisse werden sich nicht bessern. Es ist also zum mindesten ein bedenklicher Optimismus, wenn man mancherorts schon jetzt an die Ansiedlung von Europäern behufs eigenhändig zu betreibenden Ackerbaus auch nur denkt. Vor solchen Utopien kann nicht dringend genug gewarnt werden, und zwar nicht nur für fast ganz West-, sondern auch für das im Ganzen weniger gefährliche Ost-Afrika, wie die vortreffliche Schrift von Dr. Fischer in Sansibar „Mehr Licht im dunkeln Welttheil“¹⁾ auf's Ueberzeugendste nachweist.

Auf diese Krankheiten, deren Erkenntniss und Behandlung auch meine Hauptaufgabe bildete, näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Auch die Besprechung von Flora und Fauna gehört nicht in diesen Zusammenhang. Ich will nur noch über die Bevölkerung dasjenige

¹⁾ Hamburg 1885.

mittheilen, was mir zum Verständniss der ethnologischen und politisch - geographischen Verhältnisse wünschenswerth scheint.

Wenn wir nun vor allem konstatiren, dass die Bewohner der Goldküste und ihres Binnenlandes Neger sind, so müssen wir bei dem jetzigen Zustand der Dinge zuerst erklären, was darunter zu verstehen sei. Jener Begriff, unter welchen man ursprünglich die ganze dunkle Bevölkerung von Afrika subsumirte, hat nämlich im Laufe der Zeit eine bedeutende Veränderung bezw. Einschränkung erfahren. Die Völker, welche den Norden und Nordosten des Continents bewohnten, also die Semiten arabischer und abessinischer Abzweigung, die Hamiten egyptischer, berberischer und äthiopischer Linie, hatten ja als Eingewanderte überhaupt nicht dazu gehört, aber auch die Autochthonen, über 150 Millionen an Zahl, zeigten bei näherer Untersuchung Verschiedenheiten, welche eine weitere Classification nach sich zogen. Südlich von der Sahara lernte man die schlichthaarigen, hellfarbigen Fulbe kennen, und im südwestlichen Zipfel des Continents die durch ihre ganze Erscheinung wohl charakterisirten Buschmänner und Hottentotten, welche erstere ausserdem, wie jetzt immer klarer wird, sporadisch sich durch die ganze Breite des Continents noch viel weiter nördlich, im Osten sogar noch über den Aequator hinaus ausdehnen und als jetzt versprengte, anscheinend dem Untergang geweihte Urbevölkerung dieses ganzen grossen Gebiets zu betrachten sind. Aber nun, nach Abzug dieser immerhin kleinen, anthropologisch differenzirten Gruppen, blieb immer noch ein ungeheurer centraler Rest, dessen Gliederung nach anatomischem Prinzip nicht gelingen wollte. Denn in keinem geographischen Bezirk fand man an den Bewohnern eine hinreichende Gleichartigkeit soma-

tischer Merkmale, um dieselben als besondere Rasse ansprechen zu können, sondern diese Merkmale schwankten innerhalb ziemlich weiter und überall ziemlich gleicher Grenzen. Bezüglich eines der wichtigsten, nämlich der Schädelmaasse, wurde zwar erstens konstatirt, dass neben den Langköpfen, welche allerdings die weitaus häufigsten sind, doch auch mittlere und selbst kurze vorkommen, und zweitens wahrscheinlich gemacht, dass das Mischungsverhältniss derselben in verschiedenen Gegenden ein etwas verschiedenes sei. Wir können also vom streng kranilogischen Standpunkt aus behaupten, dass ursprünglich 3 Rassen existirt haben und dass dieselben sogar jetzt noch, obwohl mechanisch mit einander vermengt, kenntlich sind. Aber selbst mit dieser weitgehenden und gewagten Annahme ist für die Erkenntniss der ethnologischen Verhältnisse nicht das geringste gewonnen. Wir haben es praktisch nicht mit Rassen, sondern mit Völkern zu thun, und für diese ist — wo und weil Rassenunterschiede wenigstens geographisch nicht zum Ausdruck kommen — das linguistische Eintheilungsprinzip zweifellos noch das sicherste und beste. Es wurde denn auch im vorliegenden Fall angewandt. Man fand, dass von der Nordgrenze der Hottentotten bis zum Aequator, ja an der Westküste bis nahe an Kamerun, durch den ganzen Erdtheil im Grunde eine und dieselbe Sprachfamilie herrsche. Man fasste also diese Bevölkerung unter der Bezeichnung Bantu als Ganzes zusammen, obschon wenigstens diejenige von Unterguinea körperlich der (gleich zu besprechenden) von Oberguinea näher steht als ihren Sprachverwandten an der Südostküste, den Kaffern.

Da wo das Bantugebiet im Norden aufhört, beginnt das der eigentlichen Neger, oder der Neger schlechthin. Dieses zieht sich südlich und östlich vom Senegal als

breiter Gürtel durch ganz Oberguinea (bis an die Küste), über den Nigir und den Tschad-See bis zum Oberlauf des Nil; es füllt also den ganzen Sudan und ausserdem die Küstenbezirke vom Senegal bis Kamerun. Stellenweise sind den Negern allerdings Fulbe beigemischt, dafür reichen aber erstere mit ihrem Stamm Tibbu noch bis weit in die Sahara hinein. So merkwürdig nun die Einheit der Sprache bei den Bantu, so staunenswerth ist die Mannigfaltigkeit derselben bei den Negern. Nicht zu reden von den linguistisch noch unerforschten Territorien, sind bis jetzt etwa 200 total, d. h. nicht nur im Wortschatz, sondern vielfach auch im Bau verschiedene Sprachen mehr oder weniger bekannt. Durch die Annahme, dass sich hier die ursprüngliche Bantu- „oder sonst vorhanden gewesene“ Sprachen durch Einwirkung von Norden und Osten her, durch Kriege, Wanderungen, Sklavenhandel, in dieser Weise differenzirt haben sollen,¹⁾ wird die Thatsache vielleicht theilweise erklärt, aber darum keineswegs vereinfacht. Es ist ja denkbar, dass sich bei fortschreitender Erkenntniss — die vergleichende afrikanische Sprachforschung ist eine noch junge Wissenschaft — noch manche Uebergänge, Beziehungen und Aehnlichkeiten ergeben; zur Zeit behilft man sich nothdürftig mit der Bildung von Gruppen, wobei es nicht ohne Willkür und Zwang und ohne grosse Meinungsverschiedenheiten der Gelehrten abgeht. Allein auf unserm, verhältnissmässig so kleinen Gebiet finden wir, abgesehen von mehreren Dialekten, 3 wesentlich verschiedene Sprachen.

Das Guang, die anscheinend älteste Sprache (also wohl auch Bevölkerung) findet sich noch heute

¹⁾ Lepsius, Nubische Grammatik, Berlin 1880.

inselförmig an einzelnen wohlbekannten Plätzen der Küste und des Akuapemgebirges; es weicht aber vor unsern Augen immer mehr den neuern, von denen es eingeschlossen wird, also bald dem Gâ, bald dem Tshi. Am linken Voltaufer, im Anumgebiet, hält sich die Ursprache kräftiger. Nördlich davon wird sie durch einen von Osten her bis an den Volta dringenden Keil des Ewhegebiets unterbrochen, setzt sich aber jenseits, und bald auch am rechten Stromufer, wieder fort und wird hier im gewöhnlichen Umgang ausschliesslich gebraucht, während daneben, in Folge der einstigen Asanteherrschaft, das Tshi noch vielfach verstanden und als Handelssprache benutzt wird. Auch in Salaga selber spricht man eine Art Guang, das aber durch Einfluss von Norden her etwas modifizirt erscheint. Das ist Alles, was wir über diese Sprache — von welcher sich auch im SW der Goldküste noch grössere Reste zu finden scheinen — wirklich wissen. Ueber ihren Ursprung vermögen wir nichts auszusagen. Sicher aber ist, dass diese Bevölkerung nach langer und friedlicher Anwesenheit auf der Küste vor dem eine ganz andere Sprache (in den beiden Dialekten Gâ und Adangme) redenden Volke zurückwich, das über den Volta herkam, augenscheinlich als vorgeschobener Posten eines grössern, weiter östlich ansässigen Volkskomplexes; denn diese Leute führen noch heutzutage, wie diejenigen im Osten, die Beschneidung aus; sie selbst behaupten, im Hinterland von Dahome noch nächste Stammverwandte zu besitzen, und die Ueberlieferung sagt, dass sie nach ihrer Einwanderung noch geraume Zeit zum grossen Reich des Königs von Benin gehört haben und durch Statthalter mild regiert worden seien. Es soll damals eine überaus glückliche Zeit gewesen sein, die aber dann durch die Ankunft der Europäer im Land und

den bald darauf beginnenden Sklavenhandel ein betrübendes Ende fand.

Das dritte, anscheinend jüngste, heutzutage bei weitem ausgedehnteste und zahlreichste Volk der Goldküste, nämlich das Tschiredende, scheint sich, soweit unsere Erkenntniss reicht, im jetzigen Asantegebiet zu seiner vollen Bedeutung entwickelt zu haben. Von dort zogen zuerst die Fante-Stämme nach Süden und besetzten das Küstenland. Am untern Densu-Fluss tauchten die Akwamer auf und breiteten ihre Herrschaft an der Küste nach Osten aus, die Hauptstadt Gross-Akra zerstörend und die Bewohner theilweise vertreibend, 1680. Aber hinter ihnen, im Bergland, setzten sich die Akemer fest; und von diesen, obschon Stammesbrüdern, wurden sie ihrerseits, unter thätiger Mithilfe der übrig gebliebenen Akraer oder Gâer, zurückgedrängt und zwar vorerst an den Mittellauf des Densu, in die Nähe des Akempiks. Als sie aber auch hier ihre Gewaltthätigkeit und Anmassung beibehielten, jagte sie um 1734 das vereinigte Heer der Akemer und Akuapemer (letztere vorwiegend ein Guang-Stamm und den südöstlichen Theil des Gebirges bewohnend) über den Volta, wo sie, etwas oberhalb von dessen Knie zur Stunde noch sitzen.

Schon vorher aber, um 1700, war im Kernpunkt der Tschistämme die Kriegsmacht der Asanteer entstanden, welche sich dann im 18. Jahrhundert, einen grossen Theil des noch heute unbekannten Binnenlandes und, nach Süden zu, die Gaue Dankira, Akem, ja bis 1817 sämtliche Küstenstämme unterwarfen. 1824 besiegten sie die letztern, die sich wieder erhoben hatten und von englischen Offizieren angeführt waren. Zwei Jahre später jedoch unterlagen sie denselben und wurden aus dem Protektoratsgebiet zurückgedrängt. Eine Zeit lang schienen sie sich mit der Ausdehnung ihrer Macht im Innern

zu begnügen, 1869 aber unternahmen sie im grossen Stil einen Eroberungszug nach Osten, über den Volta, und 1873 — als sie sich durch Uebergang der bisher holländischen und ihnen freundlichen Küstenforts an England völlig von der See abgeschlossen sahen — zogen sie direkt und in bedrohlichster Weise gegen das englische Schutzgebiet, wurden aber von General Wolseley auf seinem überaus glücklichen berühmten Zug nach Kumase auf das Haupt geschlagen und schwer gedemüthigt. Daraufhin fielen alle tributären Provinzen des ausgedehnten Reiches ab und das — gar nicht grosse — eigentliche Asante verfiel in Thronstreitigkeiten und Bruderkriege, die noch heute kein Ende erreicht haben.

Bei keinem dieser Völker finden wir auch nur den ersten Dämmerchein eines Zeichensystems, die leiseste Spur einer Schrift für ihre Sprachen. Diese sind lediglich auf mündliche Verbreitung und Fortpflanzung angewiesen. Wer aber glauben wollte, sie seien ärmlich im Wortschatz, primitiv im Aufbau, ungeschliffen in der Phonologie, der irrt, besonders was das Tshi betrifft, ganz gewaltig. Dem Feuereifer und dem unermüdlichen Fleiss der Missionare, und zwar der von Basel ausgesandten deutschen und schweizerischen, war es vorbehalten, das vorher über diesem Gebiete herrschende Dunkel völlig aufzuhellen und die Sprachen nicht nur kennen zu lernen, sondern auch durch eine Schrift festzuhalten und eine eigene Literatur zu begründen. Da sich die ersten Sendboten im Gâgebiet niederliessen (1829), so nahmen sie natürlich diesen Dialekt in Angriff, dessen Ausdehnung sie wohl anfänglich für grösser hielten. Später ergab sich, dass er sich nur über ca. 40,000 Seelen erstreckte, dafür aber auch von den ca. 80,000 Adangme-Leuten, dem östlichen älteren Zweig, grossentheils verstanden werde; man behielt ihn daher

mit vollem Rechte bei und erhob ihn für die Küstenebene zur Schriftsprache, in welcher Bibel, Schulbücher u. s. w. gedruckt vorliegen.

Auch im Tshi-Gebiet hat sich der Dialekt desjenigen Stammes, unter dem sich die Mission zuerst niederliess, nämlich der Akuapemer, jetzt als der geeignetste erwiesen, um von allen andern — und es sind ihrer nicht wenige — verstanden zu werden, so dass auch hier die Schriftsprache gegeben ist. Für die Reichhaltigkeit derselben möge der Umstand sprechen, dass die ausgezeichnete Grammatik XXIV + 203, das geradezu splendide Wörterbuch aber XXVIII + 671 Quartseiten enthält. Abgesehen von 25 ältern, theils ausser Gebrauch gekommenen, theils durch neue Auflagen ersetzten Büchern, sind jetzt deren 25 mit zusammen etwa 6000 Druckseiten im Gebrauch, worunter neben der ganzen Bibel, dem Catechismus, Gesangbuch und Traktaten auch Schulbücher von der Fibel bis zur Weltgeschichte vertreten sind. Ja es erscheint auch eine kleine vierteljährliche Zeitschrift mit Beiträgen in Tshi, Gã und Englisch von Missionaren und Eingeborenen. Alle diese Schriften wurden nach Lepsius' „Standard Alphabet“ (römische Lettern mit zahlreichen Spezialzeichen) in vorzüglicher Ausstattung zu Basel gedruckt unter Aufsicht eines frühern Missionars, der sich durch aussergewöhnliche linguistische Begabung dazu besonders eignet und seit seiner Rückkehr aus Afrika dieser Aufgabe fast ausschliesslich obliegt. Derselbe hat denn auch gefunden, dass das Tshi in einzelnen Stücken, wie z. B. dem System der Singular- und Pluralpräfixe beim Nomen, doch sehr an die Bantusprachen erinnert, in andern, wie Voranstellung des Genitiv, dem Mande im Norden (Sprache der Mandingo) sich nähert und also nicht nur geographisch, sondern wohl auch durch Urverwandtschaft

zwischen beiden steht. Von den östlichen Nachbarsprachen (über die westlichen sind wir noch völlig im Unklaren) steht ihm das Guang am nächsten, hat auch verhältnissmässig am meisten von ihm entlehnt (selten umgekehrt). Auch das Gâ hat Manches vom Tshi entnommen und besitzt ausserdem manche urverwandte, wenn auch lautlich verschiedene Wörter. Das Adangme, der ältere Gâ-Dialekt, steht dem Tshi ferner, und noch ferner das Ewhe jenseits des Volta. Aber selbst noch im Yoruba am untern Nigir finden sich einige verwandte Begriffe. Alle Nachbarvölker haben vom Tshi eine Anzahl von Eigennamen, besonders die der Wochentage (7 wie bei uns!) geborgt. Das Tshi unterscheidet sich von fast allen umliegenden durch eine besonders feine Vokalharmonie und durch Mangel der Lautgruppen gb, kp, sch, tsch (die Schreibung „Tshi“ ist demnach nicht genau, nach Lepsius wird Twi geschrieben, welchem schwierigen Laut das englische Chwee noch am ehsten entspricht). Ueberaus seltsam und möglicherweise von grösster Bedeutung ist der Umstand, dass der zweifellos autochthone Gottesname Onyame (der Helle, Strahlende) oder Onyankorompong (der einzig grosse Strahlende) auch bei den westlichen Bantuvölkern bis an den Luabala und den mittlern Zambesi vorkommt, als Ondyambi in Herero, Ndzambi ampungo in Angola, Anyambi in Benga u. s. w.

Für die literarische Bearbeitung des Guang hat sich auf dem jetzigen Arbeitsfeld der Mission kein Bedürfniss gezeigt, da dieses Volk hier stets auch eine der beiden andern Sprachen versteht. Aber auch die Gâer und Tschier lernen, wenigstens da, wo sie der Handel zusammenführt, ihre gegenseitigen Idiome. Und nicht nur das — bei ihrem sehr bemerkenswerthen Sprachentalent vermögen sich die Schwarzen auch das

Englische rasch anzueignen. Aber da ein systematischer Unterricht darin doch einzig in den Missionsschulen ertheilt wird, so ist die Kenntniss noch eine ziemlich beschränkte, und wenn auch ausserdem, wenigstens in den Küstenstädten, fast jedermann einige Brocken aufschnappt, so wird doch das Volk als Ganzes, und besonders im Binnenland, nicht davon berührt und wird es in Anbetracht der verschwindend kleinen Zahl der Europäer schwerlich je werden. Die Colonialregierung und die im westlichen Ditrikt ansässigen wesleyanischen Missionare haben diess lange nicht zugeben wollen, neuerdings sehen sich aber die letztern doch bewogen, die Landessprache auch auf ihrem Arbeitsfeld zu berücksichtigen, wie es die Basler Missionare von Anfang an gethan; diese sind eben dadurch im Stande die Eingeborenen in allen Stücken zu verstehen und von ihnen verstanden zu werden, welcher Umstand die Grundlage der so befriedigenden thatsächlichen Erfolge bildet.

Soviel über die Sprachen. Nun noch einige Bemerkungen über die weitem ethnologischen Faktoren.

Die Neger der Goldküstenländer weisen sowohl in Statur als auch in Farbe ziemlich weitgehende Unterschiede auf. Die allergrössten und kräftigsten Individuen finden sich jenseits des untern Volta, wo denn auch die Mannslast zu 80 $\%$ gerechnet wird, gegenüber 60 $\%$ auf der herwärtigen Seite. Aber auch im Adangme- und Gâ-Gebiet steht der Durchschnitt über Mittelgrösse, und wir wären wohl geneigt auch hierin einen Zusammenhang mit dem Osten und einen Gegensatz zu den Tschivölkern zu erblicken, wenn nicht der weiter westlich die Küste bewohnende Tschistamm der Fanteer ganz ähnliche Körperverhältnisse darböte, mit Einschluss der hellern, vielfach röthlich-braunen Farbe, die gewiss nicht lediglich durch die seit langer Zeit

vor sich gehenden Vermischung mit europäischem resp. Mulattenblut erklärt werden darf. Bei den Tschiern im Innern, besonders den Akemern und Okwawuern, wiegen die kleinern, schlankern Figuren mit dunklerer Färbung vor, doch lassen sich auch alle Uebergänge bis zu ähnlichen Bildern wie an der Küste konstatiren, und zwar selbst in Fällen, wo vorausgegangene Zwischenheiraten sehr unwahrscheinlich sind. Während an der Küste das hellere Colorit wegen des Mulattenthums d. h. der Annäherung an den Europäer wenigstens für vornehm gilt (übrigens eine meistens recht schäbige Noblesse), wird hier im Innern das dunkelste als das schönste angesehen. Es wurden mir mehrfach solche Personen um dieses Vorzugs willen gezeigt; dieselben waren in der That so schwarz, dass ich mir sagen musste, noch dunkler kann die menschliche Haut nicht werden. Der Vergleich des Gesichts mit den Kopfhaaren ergab aber stets deutlich, dass von einer absoluten Schwärze nicht die Rede war. Eine solche kommt eben überhaupt nicht vor. Ich habe sie auch bei den in dieser Hinsicht berühmten Dscholoffen in Senegambien vergeblich gesucht.

Um gleich bei der Pigmentirung zu bleiben, will ich erwähnen, dass auch die Lippen ziemlich — an den Rändern bisweilen vollkommen — dunkel gefärbt sind, und selbst die Schleimhäute des Auges und der Mundhöhle einen Stich ins Graue zeigen; die Fingernägel schimmern mehr bräunlich durch. Dagegen entbehren Handteller und Fußsohle, ausser in den Gelenkfalten, des Pigments beinahe gänzlich und stechen dadurch, obwohl immer noch nicht so weiss wie bei uns, seltsam genug vom übrigen Körper ab. Von der That Sache, dass die Neugeborenen befremdlich viel heller sind als die Eltern und erst in einigen Wochen oder Monaten

das Colorit dieser erreichen, konnte ich mich ebenfalls überzeugen. Ob aber wirklich (wie Europäer und Eingeborene annehmen) die Sonne diesen Wechsel bewirke, ist ebenso fraglich wie die erste Ursache der Entstehung der „schwarzen“ Rassen überhaupt; sicherlich darf diese nicht in der Sonne allein gesucht werden, vielleicht spielt auch die Feuchtigkeit eine Rolle dabei. Wenn die Pigmentschicht nicht allzu intensiv entwickelt ist, kann der Schwarze bei denselben Anlässen und aus demselben Grunde wie wir plötzlich und deutlich erbleichen; hievon wohl zu unterscheiden ist der graue Anflug, der bei grosser Trockenheit der Luft oder bei zehrenden Krankheiten durch Abschilferung der Epidermis entsteht. Vollkommener, angeborener Albinismus kommt nicht gar selten vor; überaus häufig aber sieht man bei älteren Leuten einen Pigmentschwund an Hand- und Fussrücken, aber auch bis zum Ellbogen und Knie hin auftreten, in der Weise, dass ganz schwarze und durchaus ungefärbte Flecke in verschiedenem Verhältniss mit einander abwechseln.

Die Form des Kopfes ist — diese Wahrnehmung drängt sich auch den Laien auf — überwiegend häufig eine dolichocephale, meist mit merklicher Höhenzunahme verbunden. Die Stirn bildet gewissermassen ein Kugelsegment, indem sie sowohl von den Augenwülsten nach oben, als auch von der Mittellinie nach beiden Seiten rundlich zurückweicht und nur schwach oder gar nicht hervortretende Stirnhöcker besitzt. Die Supraorbitalbogen sind nicht scharf ausgeprägt und flachen sich besonders in den äussern Hälften, statt nach unten umzubiegen, oft bedeutend ab; desshalb, und weil ausserdem auch die Brauen nur selten stark entwickelt sind, werden die Augen wenig beschattet. Diese selbst, von kräftigen, langen, glänzend schwarzen Wimpern um-

rahmt, zeigen vielfach einen wirklich schönen Schnitt; die Sklera schimmert bei ältern Leuten gelblich, in der Jugend aber ist sie von tadelloser Weisse, und da die Iris in gleichmässigem, warmem Braun daraus hervorleuchtet, so ist der Ausdruck oft ein sehr anmuthiger. Die Augen stehen durchschnittlich weiter auseinander als bei uns; was die Nasenwurzel dadurch an Breite gewinnt, büsst sie an Höhe ein. Diese eingedrückte Nase (welche sich nach unten noch mehr verbreitert, so dass die Nasenlöcher sehr gross werden und ihr transversaler Durchmesser dem sagittalen mindestens gleichkommt) gilt im Allgemeinen für das unverzeihlichste Attribut der Negerphysiognomie. Aber auf der Goldküste fand ich diese Platttheit erstens nicht so hochgradig wie sie von andern Gegenden beschrieben ist, zweitens kamen mir die gar nicht so seltenen Eigenthümer von geraden oder gar adlerförmigen Nasen darum noch keineswegs schöner vor, wahrscheinlich weil sie mir eher den Eindruck schwarzgefärbter Europäer machten. Jedem das Seine! Vergessen wir nicht, dass unser Urtheil stets ein subjektives und auch bei ein und demselben Individuum je nach den Umständen wechselndes ist. Ein handgreifliches Unrecht begehen wir, wenn wir die Neger nach den oft sehr missrathenen Zeichnungen und Photographien oder selbst nach einzelnen in Europa gastirenden Exemplaren bemessen, statt in ihrem natürlichen Zusammenhang, inmitten ihrer so charakteristischen Umgebung. Aber sogar in Afrika legt man anfänglich den heimischen Maaßstab an, bei langem Aufenthalt dagegen kommt einem derselbe oft nur allzu sehr abhanden. Am unpartheiischsten wird daher derjenige urtheilen, der dort nur kürzere Zeit verweilt und sich dann wieder völlig in der Heimat eingelebt hat. Dieses Urtheil nun lautet bei mir (wie bei noch manchem an-

dern) kurz gefasst dahin, dass sehr viele Schwarze — Hässliche gibt es ja unter ihnen so gut wie überall auf der Welt — gerade so wie sie sind, uns am besten gefallen. Auch die Jochbogen treten nämlich — um in der Beschreibung fortzufahren — lange nicht in dem Maasse hervor, wie z. B. bei den Malayen, und die Prognathie ist durchaus keine extreme. Wohl ist der Oberkiefer im Vergleich mit dem unsrigen schmal und lang ausgezogen, aber die durch ihre Schönheit sprichwörtlich gewordenen Zähne stehen nahezu senkrecht in demselben. Die Lippen, allerdings gewöhnlich dick, sind doch nur selten hässlich wulstig, und von den vereinzelt schmalen gilt dasselbe wie von der scharfen Nase. Stamm und Becken sind verhältnissmässig schmal, letzteres bei den Weibern stark geneigt; die Lendenwirbelsäule eingezogen, wozu sicherlich das frühzeitige Wassertragen auf dem Kopf etwas beiträgt. Der Bauch steht bei den Kindern ebenso ungebührlich vor wie bei den unsrigen, wenn sie eine ähnliche stärke-mehltreiche Nahrung erhalten; Nabelbrüchen begegnet man auf Schritt und Tritt. Die Gesamtlänge der Extremitäten übertrifft die der unsrigen gewöhnlich nicht bedeutend und nur selten in auffallender Weise, indem Unterarme und -schenkel allerdings deutlich länger, Oberarme und -schenkel aber eher etwas kürzer sind als bei uns. Hände und Füsse, beim weiblichen Geschlecht durchgängig überaus schlank und zart, sind selbst bei den Männern nur ausnahmsweise grobknochig und plump, doch kommen, besonders bei eigentlichen Lastträgern, auch decidirte Plattfüsse vor. Die Muskulatur vermag sich bei gehöriger Uebung (wie sie vor allem bei den Bootsleuten an der Küste stattfindet) sehr ansehnlich zu entwickeln, sonst aber bleibt sie etwas dürrig und zwar, wie am ganzen Körper, so auch an

den Waden, deren Muskel ausserdem weiter oben als bei uns in die Sehne übergeht und welche darum an dem langen Unterschenkel weiter hinaufgerückt erscheinen. Von daher stammt der Ruf der Wadenlosigkeit, der denn doch *cum grano salis* aufzufassen ist. Die Fettbildung kann, wie auch in andern Ländern, bei ältern Personen und besonders Frauen excessiv werden, hiervon abgesehen jedoch ist sie durchschnittlich geringer als bei uns. Gerade dem jugendlichen Alter fehlt meistens die schwellende Rundung der Formen und wird durch eine gewiss nicht weniger anmuthige Schlankheit und Zierlichkeit ersetzt. Die weibliche Brust scheint von Anfang an tiefer unten am Thorax aufzusitzen und besitzt ferner eine kleinere Basis; sie strebt dieses Manko durch vermehrtes Höhen- resp. Längenwachsthum auszugleichen. Die Form des Busens ist nur in der ersten Blüthezeit eine wirklich schöne und schon gar bald tritt — auch bei zweifellosen Jungfrauen — eine bedenkliche Neigung zum Sinken ein. Bei den Frauen wird dasselbe noch begünstigt durch das unvernünftig lange Säugen. Die allgemeine Körperdecke, deren Farbenverhältniss wir bereits besprochen, zeichnet sich durch ansehnliche Dicke der Cutis, durch Elasticität und sammtartige Weichheit aus. Sie ist mit oft recht spärlichen Flaumhärchen besetzt, doch gehört auch ein „*pectus villosus*“ nicht gerade zu den Seltenheiten. Sehr dicht und solid ist die wollige, brandschwarze Behaarung des Kopfes, welche demselben äusserlich stets als lückenloser, völlig gleichmässiger Filz — bald mit scharf abgeschnittenen, bald mit allmählig lichter werdenden Rändern — aufzusitzen scheint. Bezüglich der Einpflanzung auf der Kopfhaut kommen jedoch alle möglichen Uebergänge zwischen völlig gleichmässiger Vertheilung und exquisit büschelförmiger Gruppierung vor, nach Häckel's

Schema wären also hier 2 Rassen nebst zahlreichen undefinirbaren Mittelstufen zu unterscheiden, jedenfalls ein gewagtes Unternehmen. Die Männer halten das Kopfhaar sorgfältig kurz, ausgenommen manche Fetischpriester; diese, wie auch die Frauen, lassen dasselbe auswachsen; es erreicht in diesem Fall (besonders bei hellern Individuen, bei denen es auch weniger eng gerollt ist) gelegentlich bis zu 1' Länge. Die Mädchen wickeln es in geometrisch angeordnete Wülste oder in 2—20 aufrechtstehende Zöpfchen und bringen so überaus verschiedenartige, zum Theil recht phantasievolle Frisuren zu Stande. Der Kopf wird nicht selten glatt rasirt, sowohl wegen Ungeziefer, als bei Krankheits- und Trauerfällen. Das Ergrauen tritt entschieden erst relativ spät ein und wird dann häufig durch Rasiren hinweggetäuscht. Wirklich weisse Häupter sieht man selten, von Natur kahle aber sozusagen nie. Etwa jeder zwölfte Mann mag einen gekräuselten Kinn- oder Vollbart von 10—20 cm. Länge besitzen; Schnurrbart allein erinnere ich mich nicht beobachtet zu haben. Bei dieser Gelegenheit wäre noch der üble Geruch zu erwähnen, wegen dessen die Schwarzen, wohl hauptsächlich nach den Angaben der Sklavenhändler und -halter, berüchtigt sind; derselbe kommt bei der Bevölkerung der Goldküste, welche die minutiöseste Reinlichkeit am Leibe beobachtet und auch die leichten Kleidungsstücke fleissig wascht, geradezu selten zur Entwicklung, und wenn er sich bei Einzelnen trotz alledem vorfindet, so werden diese von ihrer Umgebung darob verspottet. Irgend etwas Spezifisches vermochte ich in solchen Fällen nicht zu entdecken; genau dieselbe übermässige oder abnorme Schweißsekretion nebst rascher Zersetzung der betreffenden Fettsäuren auf der Haut kommt auch bei Europäern zur Wahrnehmung. Wo Waschwasser

fehlt, riecht der Schwarze und sein Kleid in erster Linie nach dem Rauch des stets bei oder gar in der Hütte brennenden Feuers, und wenn er an der Luft getrocknete Fische verspeist hat, merkt man es ihm recht wohl an, wie denn ferner auch Kranke, besonders falls sie sich mit Erde beschmiert haben, keine angenehmen Düfte von sich geben. Niemals aber ist in einer Negerhütte mein Geruchsorgan durch jene unqualifizirbare, infernalische s. v. Luft beleidigt worden, wie sie uns aus den Wohnungen unseres Proletariats so häufig entgegenweht.

Auf den inwendigen Menschen — Gemüth, Intelligenz, Willenskraft, moralische und religiöse Anschauungen — kann ich hier nicht näher eintreten. In dieser Beziehung ist jedenfalls der Vergleich des Schwarzen mit einem Kinde der zutreffendste, den es gibt, und er wird durch gelegentliche Rohheit, Störrigkeit, grenzenlosen Leichtsinn nicht ungeworfen, sondern unterstützt. Das Geistesleben steht, wo es noch nicht von auswärtigem Einfluss berührt wird, zweifellos auf einer niedrigen Stufe, dass es aber in hohem Grade entwicklungsfähig ist, das wird am augenfälligsten bewiesen durch die Mission, welche hier, mit vollstem und liberalstem Verständniss dessen, was Noth thut, ihre Aufgabe nicht ausschliesslich im Predigen sieht, sondern durch Wohnen und Wandeln inmitten der Eingeborenen, durch ein ausgedehntes, wohlorganisirtes, rationelles Schulwesen, durch Industriewerkstätten, deren Arbeiter bis zum Congo hinunter gesucht sind, durch Faktoreien, in welchen ein reeller Handel — ohne Schnaps! — blüht, mit einem Wort also durch systematische Erziehung von Jung und Alt zu körperlicher und geistiger Arbeit ein Culturwerk ausführt, das gar nicht hoch genug geschätzt werden kann. Und erst kürzlich ist zu

diesen ältern Zweigen als jüngster Spross die medizinische Mission getreten, gewiss eine der schönsten Aeusserungen der Caritas. Wohl geht es bei jenem Werk nicht ohne bittere Erfahrungen ab; aus Mangel an Intelligenz haben zwar nur wenige, aus Charakter Schwäche aber schon gar viele das vorgesteckte Ziel nicht erreicht. Aber die Bildungsfähigkeit eines Volkes darf doch nicht nach den verkommenen (wie übel kämen wir selbst dabei weg!), sondern muss nach den bessern Elementen beurtheilt werden; und wenn man so einen strebsamen, durch seine Thätigkeit zu Wohlstand und Ansehen gelangten Gemeindevorstand sieht, oder gar mit einem jener schwarzen Diakone sich unterhält, welchen die selbständige Besorgung ihrer oft sehr ansehnlichen Gemeinden nach allen Seiten hin hat ruhig überlassen werden können, so beginnen einem, in der Erwägung der überaus kurzen Zeit, in welcher solche Fortschritte erfolgt sind, und des übeln Einflusses, den früher alle Europäer ausgeübt haben (und manche noch heute ausüben), lebhafte Zweifel an der Inferiorität der schwarzen Rasse aufzusteigen; wie dieselbe in physischer und numerischer Hinsicht, nachdem sie die unerhörten Schädigungen des Sklavenhandels überwunden, in einer Zunahme begriffen ist, so geht sie unzweifelhaft, wenn sie nur mit Geduld und Einsicht geleitet wird, auch geistig und sittlich der Vervollkommenung entgegen.

Die Kleidung ist einfach und zweckmässig, besonders bei den Kindern, wo sie gänzlich fehlt, wenn man nicht einige dicke Glasperlenschnüre, welche die Mädchen vom zartesten Alter an um die Hüften tragen, als ersten Anflug bezeichnen will. Später wird ein Zeugstreifen zwischen den Schenkeln durchgezogen und vorn wie hinten an jener Schnur befestigt. Im Kroboland machen die Mädchen auch noch die Pubertätsfeierlichkeiten in

diesem Aufzug durch, wobei übrigens der (feuerrothe) Schenkelstreifen nicht sowohl ansehnlich breit, sondern auch so lang sein muss, dass die beiden Enden weit herunterhängen. Hernach — in den andern Gegenden schon früher — kommt dazu das Unterkleid, ein grösseres viereckiges Stück Baumwollstoff, das durch einfaches Einrollen — ohne Knoten oder Schnur — um die Lenden befestigt wird und beinahe bis auf die Füsse reicht; endlich vollendet in den meisten Fällen ein ähnliches aber noch grösseres Obergewand, das die Mädchen unter-, die Frauen oberhalb der Brust zu schürzen pflegen, den Anzug. Den Kopf, mit seiner oft abenteuerlichen Haartracht, umschlingt ein farbiges Taschentuch; dasselbe ist, ob nun baumwollen oder seiden, in jedem Fall von europäischer Manufaktur, und ebenso stammen die eigentlichen Kleidungsstücke in ganz überwiegender Mehrzahl aus England. Und doch verstehen die Eingeborenen sehr wohl ihre wildwachsende Baumwolle zu spinnen, dauerhaft blau zu färben, in schmale Streifen zu weben und aus diesen durch Zusammennähen schwere, gute Tücher herzustellen. Aber die Importwaare hat durch ihre erstaunliche Billigkeit das einheimische Industriezeugniss fast gänzlich verdrängt, wenigstens für den alltäglichen Gebrauch, und nur bei festlichen Anlässen, oder am Körper wohlhabender Leute wird das letztere noch einigermassen häufig gesehen. Hals- und Armbänder fehlen beim weiblichen Geschlecht wohl niemals, auch nicht bei den kleinsten Kindern; sie bestehen aber meist nur aus geringwerthigen Glasperlen der verschiedensten Sorten; doch trifft man auch vielfach ächte Korallen und nicht selten Goldklümpchen in verschiedener Anzahl an Faden aufgereiht. Speziell für das Handgelenk beliebt sind schmale, einfach verzierte Kupferringe. Die Füsse entbehren stets der Bekleidung.

Bei den Männern dagegen wird einfach aus einem länglichen, schmalen Tuchstreifen eine T-Binde oder ein kurzer Schurz hergestellt. Darüber kommt meist nur Ein Kleid, so gross, dass es mit Ausnahme des rechten Arms den ganzen Körper umwallt. Am Abend zieht es der Besitzer sogar über den Kopf und legt sich in dieser Umbüllung schlafen. Der Schwarze kleidet sich also dann am vollständigsten an, wenn er zu Bette geht. Bei Tage wird der Kopf von manchen bloss getragen, von andern mit einem einfachen weissen Tuch oder einer einheimischen, aus verschiedenen Pflanzenfasern geflochtenen Mütze bedeckt. Die Füsse sind meistens nackt, nur etwa Kranke tragen Sandalen von einfachster, Häuptlinge solche von reicherer Arbeit. An der Küste finden Kleidungsstücke nach europäischem Schnitt immer mehr Eingang. Man kann diess, besonders vom ästhetischen Standpunkt, nur bedauern, denn die Landestracht, welche übrigens je nach dem lokalen und persönlichen Geschmack, sowie nach einer wechselnden Mode, in Farben und Zeichnung nicht unerhebliche Variationen zeigt, ist für den Neger gewiss die geeignetste und zugleich schönste, die sich denken lässt. Eine kräftige Männergestalt, die in der selbstgefertigten schweren Toga mit sicherer Würde einherschreitet, vermag uns recht wohl an einen alten Römer zu erinnern, und ein nach Landesart gekleidetes Mädchen, das von der Quelle kommend mit sanft gebogenem Arm den Wasserkrug auf dem Kopfe balanciert, ist in seinen Bewegungen weniger behindert, darum natürlicher und zierlicher als seine — schwarzen oder weissen — Schwestern mit europäisch verbesserter Taille. Die Frauen allerdings begangen häufig eine Geschmacklosigkeit: sie binden sich hinten ein Kissen auf, welches schon den ältesten Beobachtern, u. a. dem braven dänischen Caplan Müller,

aufgefallen und von letzterem in seinem 1673 zu Hamburg deutsch erschienenen Buche „einem Camelshober nicht unähnlich“ genannt worden ist. Diese Sitte hat wenigstens dann einen reellen Werth, wenn das Kissen, wie häufig geschieht, einem Säugling als Sattel dient, welcher in dieser Weise, vom Oberkleid der Mutter bis an den Hals umschlungen und festgehalten, überall mitgeschleppt wird. Einen ganz ähnlichen Appendix trifft man bekanntlich auch in andern Gegenden, wo jene Begründung vollständig dahinfällt. Erst ziemlich weit im Innern habe ich die wohl älteste und ursprüngliche Bekleidung, bestehend aus dem geklopften Bast eines Baumes (wohl der *Adansonia*), noch in einzelnen Exemplaren angetroffen.

In Salaga herrscht bereits die sudanesishe „Tobe“, ein aus selbstgewobenen Streifen zusammengesetztes, um die Halsöffnung meist mit Stickerei verziertes weites Gewand mit noch weiteren Aermeln vor; am allerweitesten aber sind die zugehörigen Beinkleider, welche in ihrer Stoffverschwendung den Pluderhosen der Landsknechte nahekommen. Die Füsse stecken in gelben Lederschuhen, den Kopf bedeckt eine hohe Tuchmütze, ein Turban oder ein grosser, mit farbigen Lederstreifen geschmückter Strohhut. Die Weiber haben das shawlarartige Oberkleid über den Kopf gezogen, was an der Küste nur zeitweise, d. h. einige Tage jedes Monats zur Bezeichnung des betreffenden Vorgangs geschieht.

Die Wohnungen sind nach Form und Material wesentlich verschieden. Am Meeresstrand giebt es da und dort armselige runde Fischerhütten; auch die ansehnliche Karavanserei der Salagaleute in der Küstenstadt Akra besteht aus runden, bienenkorbähnlichen, lediglich aus dicken Strohmaten hergestellten Schobern. Sonst aber herrscht von der Küste bis zum Oti (Nebenfluss des

Volta) ausschliesslich die länglich viereckige Form mit einziger, aber vielleicht bedeutungsvoller, Ausnahme mancher offenbar archaistischer Fetischhütten. Die ursprünglichste Construction der Wände ist ein Gitterwerk von senkrecht in die Erde gesteckten und quer darüber gebundenen Stöcken; sie wird fast nur noch für provisorische Bauten, in den Plantagen u. s. w. angewandt. Das Verstreichen der Lücken mit Lehm bezeichnet bereits eine höhere Stufe, von immerhin recht geringer Solidität. Für wirkliche bleibende Häuser in den Dörfern führt man am liebsten eigentliche, oft dicke Lehmmauern auf und stellt auch den etwas erhöhten Fussboden aus diesem Material her. In der Ebene finden sich stets Thür- und Fensteröffnungen, häufig sogar durch hölzerne Laden verschliessbar. Im Tshi-Gebiet dagegen stehen meistens 3 oder 4 schmale Gebäude um einen quadratischen Hof, und die breite Oeffnung, womit jede auf denselben hinausgeht, ist gewöhnlich die einzige. In den bessern Häusern wird der erhabene Fussboden täglich mit feiner rother Erde abgerieben und geglättet, ebenso der Sockel der Wände und — in den sehr ausgedehnten Gehöften der Vornehmen im Innern — die oft recht geschmackvollen architektonischen Verzierungen. Der Dachstuhl besteht aus Bambus oder aus Blattstielen der Weinpalm und wird genau wie unsere Strohdächer mit dem langen Gras der Ebene gedeckt (Palmfiederndeckung gilt nur als Provisorium oder Surrogat). Nur im Innern, und zwar im östlichsten Theil unsrer Route, fanden wir flache, aus horizontalem Balkenwerk und einer dicken Lehmschicht bestehende Dächer. Die würfelförmigen Häuser besaßen einen Corridor in der Mitte und seitliche Kammern. Licht drang nur unter dem Dach durch. Etwas weiter nördlich beginnt das Gebiet der runden Hütten; ihr Durchmesser beträgt ausnahmsweise

20' und darüber, gewöhnlich aber bedeutend weniger. Auf der kaum mannshohen Mauer ruhen rings die Stäbe des kegelförmigen Dachgerüsts, welches vorher auf dem Erdboden fertiggestellt und dann wie ein Hut aufgestülpt wurde; die Deckung geschieht auch hier mit Stroh. Die sehr niedrige Thür (höchstens 4') bildet die einzige Oeffnung. Die Vornehmen besitzen grössere Gehöfte, deren Peripherie aus einer ganzen Reihe solcher Hütten und kurzen Mauerstücken zwischen denselben besteht. Nur Eine, die Empfangshalle, öffnet sich wie gegen den Hof, so auch gegen die Strasse hin und zwar, da sie ca. 8' hohe Mauern besitzt, mit Thüren, welche eine aufrechte Passage gestatten. Genau dieselbe Bauart hat Rohlf's bei den Fulbe gefunden.

Der Hausrath ist ausserordentlich primitiv. Dem Neger dient der Erdboden als Tisch wie als Bett; zu letzterm Zweck wird aber meistens doch eine Matte, zuweilen auch eine Art Rollmatraze aus Stroh untergebreitet, sogar etwa auf einem 1' über dem Boden erhabenen, eine Bettstelle repräsentierenden Gertengeflecht. Der Landesstuhl oder eigentlich -schemel, nicht ohne Kunst aus einem Block geschnitzt und in stereotyper Weise verziert, ist unglaublich niedrig, kaum 1' hoch. Ein solches Möbel besitzt übrigens auch nicht jeder-mann, und vielfach behilft man sich ohne jede Unterlage mit einem virtuos und ausdauernd durchgeführten Hocken. Zu Trink- und Schöpfgefässen, aber in grossen Exemplaren auch zum Aufbewahren von Kleidern u. s. w., finden halbierte Kürbisschalen (Calebassen), bald glatt, bald mit eingeritzten rohen Figuren versehen, die ausgedehnteste Verwendung. Die grossen Wasser- und Kochtöpfe, wie die kleineren Essschüsseln werden aus feinstem Thon von Weibern verfertigt und an offenem Feuer schwarz (aber nicht fest) gebrannt. Die Form

auch der gewaltigsten Exemplare ist, obwohl ohne Drehscheibe hergestellt, auffallend regelmässig. Nennenswerthe Verzierungen kommen jedoch unter allen Thonwaaren nur bei den Pfeifenköpfen vor, indem diese theils hübsche geometrische, theils plumpe Menschen- oder Thierfiguren darstellen.

Ganz in derselben Weise wie die Matten werden auch grössere und kleinere Säcke aus breiten Streifen des Fächerpalmblasses geflochten, schon feiner sind die Hüte, und sehr fein die in mehreren Farben — schwarz, roth, gelb — hübsch gemusterten Mützen und Körbe (grösstentheils von der wilden Dattelpalme). Aus Schnüren von verschiedenen Pflanzenfasern sind die Netze geflochten, die hauptsächlich zum Fischfang dienen. Im Hof steht ein grosser, an der Oberfläche etwas schräg abfallender und leicht konkaver Stein; mit Hilfe eines kleinern rundlichen mahlt hier das Weib den Mais. Das Mehl wird dann mit wenig Wasser angemacht (ohne Sauerteig) und die faustgrossen Klösse, in Blätter eingehüllt, theils in Wasserdampf gekocht, theils in halbkugeligen Lehmöfen gebacken; letztere Art der Brodfabrikation soll auf europäischem Einfluss beruhen. Ein unentbehrliches Inventarstück bildet ein 2' hoher hölzerner Mörser; derselbe wird mit gekochten Yamswurzeln oder Pisangfrüchten beschickt und daraus durch fortgesetztes Stampfen mit einem fast mannslangen Stössel ein feiner steifer Teig zuwege gebracht. Man formt ihn zu grossen Kugeln, legt diese in die Essschüsseln und übergiesst sie mit einer kräftigen, kleinere oder grössere Fleischstücke enthaltenden, entsetzlich gepfefferten Suppe. Das ist das National- und Leibgericht, der Fufu, der ausschliesslich mit den Fingern der vorher wohl gewaschenen rechten Hand (die linke gilt für höchst unschicklich) zum Munde geführt wird.

Die Kücheneinrichtung besteht aus einem Topf auf drei niedrigen Lehm Pfeilern, einem grossen Schöpflöffel aus Holz und einem Sieb aus Binsen. Von metallenen Gegenständen finden wir vor allem grobe europäische Messer und auch Scheeren. Die Klingen für die landwirthschaftlichen Werkzeuge, als Buschmesser, Hacken, Aexte, werden ebenfalls zum Theil eingeführt, sonst aber durch die einheimischen Schmiede verfertigt. Das Eisen dazu ist immerhin importirt (nur tief im Binnenland schmilzt man es noch selber aus), ebenso das Kupfer, das zu Armringen, und das Messing, das zu grossen Salbenbüchsen, zu Goldprobepfännchen, -waagschaalen und -gewichten — letztere alle möglichen Figuren in Miniatur darstellend — verarbeitet wird. Demnach sind die mannigfaltigen und theilweise sehr feinen Erzeugnisse der Goldschmiedekunst die einzigen Metallarbeiten, deren Rohmaterial das Land selber liefert. Bis weit ins Land hinein besitzt fast jeder erwachsene Neger sein Feuersteingewehr und benutzt dasselbe bei jedem festlichen oder Traueranlass zum Knallen, ausserdem aber zur schonungslosen Jagd auf jegliches Gethier; letzteres geht denn auch rapid seiner Ausrottung entgegen. Erst im Norden, im Gebiet der runden Hütten, fanden wir Speer und Pfeil, mit scharfen, widerhakenreichen Eisenspitzen, als allgemeine Bewaffnung. Unter den Musikinstrumenten nimmt die Trommel den ersten Rang ein und kommt von der kleinsten, unter dem Arm gehaltenen Spiel- und Tanz-, bis zur gewaltigen Kriegs- und Königstrommel in zahlreichen, aber keineswegs willkürlichen, sondern wohl charakterisirten, mit besondern Namen bezeichneten Varietäten vor, doch so, dass die länglich cylindrische oder vielmehr etwas ausgebauchte Grundform des hölzernen Rumpfes fast immer erhalten bleibt. Nicht nur hat jeder Häuptling sein besonderes,

einen passenden Wahlspruch repräsentirendes Signal, sondern die Schwarzen vermögen sich damit alle möglichen Mittheilungen auf grosse Entfernung zu telegraphiren. Nicht weniger weit und laut tönen die Hörner, die von einer grossen Antilope stammen, oder aber — wenn's Einer vermag — aus Elefantenzähnen bestehen; 7 derselben, in gewisser Tonfolge abgestimmt, gehören zum grossen Festorchester, während das komplette Flötenspiel aus 8 genau vorgeschriebenen, 1—3löcherigen Instrumenten (aus Rohr) zusammengesetzt ist; es stellt im Verein mit 4 Trommeln das kleinere Spielorchester dar, welches also bereits 12 Mann braucht. Langstielige Flaschenkürbisse, mit Steinchen gefüllt, dienen zum Rasseln des Taktes. Auf einer 6saitigen Guitarre mit viereckigem Resonanzkasten begleitet Abends da und dort ein Solist seinen eigenthümlich melancholischen Gesang.

Eine eingehendere Schilderung von Sitten und Gebräuchen soll einer besondern Bearbeitung vorbehalten bleiben.



Sechster Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung.

In dem Berichtsjahre wurden folgende Anschaffungen für die Kartensammlung gemacht:

- 1) Topographische Karte des Grossherzogthums Baden. Lief. 17, 18, 19.
- 2) R. Leuzinger: Reliefkarte der Schweiz; (1: 530,000).
- 3) Verhandlungen des dritten deutschen Geographentages.
- 4) Mechow: Karte der Kuango-Expedition; 26 Blatt.

Im letzten Berichte wurde mitgetheilt, dass Herr Dr. J. M. Ziegler sel. der Kartensammlung den Ertrag seines letzten Werkes: Ein geographischer Text zur geolog. Karte der Erde, vermacht habe. In Folge hievon sind durch den Verleger, Herrn Benno Schwabe, der Kasse der Kartensammlung Fr. 1140 übergeben worden. Es wird dieser namhafte Betrag dazu dienen, im Sinne des verstorbenen Gründers die Sammlung zu mehren durch Anschaffung grösserer und bedeutenderer Originalarbeiten auf dem Gebiete der Topographie; es ist derselbe um so erwünschter, als die Zahl

der an die Sammlung Beitragenden etwas in Abnahme begriffen ist. (1882: 74; 1883: 71.)

Was die Benützung der Sammlung anbetrifft, so kann dieselbe nicht gerade als eine sehr lebhafte bezeichnet werden. Es mag das damit zusammen hängen, dass namentlich für die zeitgenössischen Ereignisse (Afrika, Asien) topographische Karten bis jetzt nicht zu Gebote stehen und die Kommission von der Anschaffung von Karten mehr ephemerer Natur grundsätzlich absieht. Aus eben diesem Grunde haben auch die zur Aushängung von Karten bestimmten Rahmen in der Lesegesellschaft weniger als in früheren Jahren Verwendung gefunden.

Um in der Sammlung möglichst Ordnung zu erstellen und zu erhalten, wird die Anschaffung einer grössern Anzahl von soliden Mappen im nächsten Jahre nöthig werden.

Ueber den Stand der Kasse gibt die beigefügte Rechnung Auskunft.

Ziegler'sche Kartensammlung.

5. Rechnung vom 1. November 1883 bis zum 31. Okt. 1884.

Einnahmen.

Saldo voriger Rechnung	Fr. 1974. 55
71 Jahresbeiträge für 1883	„ 656. —
Antheil am Erlös des Ziegler'schen Werkes	„ 1140. —
Zins der Hypothekenbank pro 1883	„ 77. 40
	Fr. 3847. 95

Ausgaben.

I. Anschaffungen geographischer Werke:

1. Verhandlungen d. 3. Geographentages (B. 1) . . .	Fr. 6. 70
2. Karte von Baden, Lieferung 17—19 (B. 2—4) . . „	47. 07
3. Leuzinger, Reliefkarte d. Schweiz (B. 5) „	3. —
4. Karte der Kuango-Expedition (B. 6) „	80. —
	Fr. 136. 77

II. Buchbinder und Diversa (B. 7—9) . . „ 7. 40

Fr. 144. 17

Saldo auf neue Rechnung „ 3703. 78

Fr. 3847. 95

Mit vollkommener Hochachtung zeichnen Namens
der Kommission zur J. M. Ziegler'schen Sammlung

Der Vorsteher:

Prof. **Fr. Burckhardt.**

Der Schreiber:

Dr. **Rud. Hotz.**

Geschenke an das naturhistorische Museum in den Jahren 1878—1884.

I. Geldbeiträge.

(Die ordentlichen und ausserordentlichen Staatsbeiträge und die Zinsen des Fonds
für das naturhistorische Museum sind hier nicht verzeichnet.)

	Fr.	Ct.	Fr.	Ct.
1878.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., ausserordentl. Beitrag .	400.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehinger'schen Legates für die entomologische Sammlung	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Von einem Privaten	50.	—	1845.	30
1879.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., ausserord. Beitrag für die naturwiss. Bibliothek	300.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehinger'schen Fonds	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Von einem Privaten	163.	—	1858.	30
1880.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehinger'schen Legates	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Aus dem Trauerhaus S.	400.	—		
Von einem Privaten	20.	—	1815.	30
Transport			5518.	90

	Fr.	Ct.	Fr.	Ct.
Transport			5518.	90
1881.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehin- ger'schen Legates	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Aus dem Trauerhaus B-B	500.	—	1895.	30
1882.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehin- ger'schen Legates	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Aus d. W. Burckhardt-Forcart'schen Stiftung für die Mineraliensamml.	400.	—	1795.	30
1883.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehin- ger'schen Legates	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30		
Von den Hinterlassenen d. Hrn. Prof. P. M. sel.	2000.	—		
Von einem Privaten	50.	—	3445.	30
1884.				
Von der gemeinnütz. Gesellschaft .	500.	—		
Vom Museumsverein	700.	—		
Von dems., Zins des Bischoff-Ehin- ger'schen Legates	80.	—		
Von der freiwill. akad. Gesellschaft	115.	30	1395.	30
Total			14050.	10

II. Schenkungen von Naturalien etc. an die zoologische Sammlung.

1878.

- Von Herrn Dr. Gustav Bernoulli in Retaluléu (Guatémala): Säugethiere, Reptilien, Amphibien, Fische, Crustaceen, Land- und Meerconchylien.
- Von Herrn Fern. Lataste in Paris: Reptilien und Amphibien aus Frankreich.
- Von Herrn F. Müller-Mösch in Montevideo: Zahlreiche Reptilien und Amphibien aus Uruguay.
- Von Herrn Bienz: 3 Schlangen aus Pernambuco.
- Von Herrn Dr. Kober: 7 Schlangen und 1 Saurier aus Palästina.
- Von Herrn Dr. Raff. Cestro in Genua (durch Hrn. Dr. Breiting): 4 *Spelerpes fuscus* aus Sardinien.
- Von Herrn Tschudi in Bolzanetto (durch Herrn Dr. Breiting): Mehrere *Salamandrina perspicillata* aus dem Polceverathal.
- Von Herrn Dr. Arn. Baader: Zahlreiche Reptilien und Amphibien aus der Umgegend von Ajaccio.
- Von Herrn Dr. phil. Th. Engelmann: Fische, Reptilien und Crustaceen aus Singapore.
- Von Herrn Hans Gysin: Einige einheimische Fische.
- Von Herrn Heinr. Knecht: Einheimische Fische, Reptilien und Amphibien, Käfer und Schmetterlinge.
- Von Herrn Schweizer-Oechslin: Ein abnormes Stück von *Chondrostoma nasus* (der pathologisch-anatomischen Sammlung übergeben).

Von Herrn Prof. Rütimeyer: *Orthagoriscus ozodura* aus Luc-sur-mer.

Von Herrn Prof. Miescher-Rüsch: Einige Stücke *Pelobates fuscus* aus Neudorf.

Von der Direction des Zoolog. Gartens: Einheimische Reptilien u. 1 *Dromäus Novæ-Hollandiæ*.

Von Herrn F. Müller: Ca. 90 exotische und einheimische Reptilien, Amphibien und Fische.

Von Herrn Rathsherrn K. Sarasin: Ueber 200 nord-amerikanische, vorwiegend californische Lepidoptern.

Von Herrn H. Icely: 120 Lepidoptern aus Ceylon.

Von Herrn Honegger auf Teneriffa: Einige Spinnen aus Teneriffa und Süd-America.

Von Herrn Riggensbach-Stehlin: Einheimische Lepidoptern.

Von Herrn Hans Sulger: Einheimische Lepidoptern.

Von Herrn Dr. H. Christ: Einheimische Lepidoptern.

1879.

Von Herrn Henry F. Schönborn in Washington (durch Vermittlung von Hrn. E. Rebsaamen): 200 amerikanische Lepidoptern.

Von Herrn E. Stähelin-Imhof: Eine Parthie Lepidoptern aus Ceylon.

Von Herrn A. Leonhard: Europäische und exotische Lepidoptern.

Von Herrn Alfred La Roche Sohn: *Nymphalis populi*, *Plusia bractea* und einige andere einheimische Lepidoptern.

Von Herrn Alfr. Stähelin: Eine Anzahl Nachtfalter aus Brasilien.

- Von Herrn Hans Sulger: Verschiedene Lepidoptern.
— Ausführung der Colorirung der Lepidoptern in dem Reisewerk der Novara-Expedition.
- Von Herrn Prof. Lasius in Zürich: Einheimische Lepidoptern.
- Von Herrn Chr. Eglin in Hâvre: Ein kolossales Exemplar von *Lophius piscatorius* nebst andern (in den Kiementaschen des Thieres enthaltenen) Fischen.
- Von Herrn Fern. Lataste in Paris: Amphibien aus Frankreich und Spanien.
- Von Herrn Dr. Forsyth Major in Florenz: 6 Stück *Spelerpes fuscus* von Cercina.
- Von Herrn Dr. Fr. Leuthner: Einheimische Fische.
- Von Herrn Georg Abt: Einheimische Fische.
- Von Herrn Heinr. Knecht: Einheimische Fische, Reptilien und Amphibien.
- Von Herrn Ed. de Betta in Verona: 2 Arten Fische aus dem Gardasee und eine Girondische Natter aus dem Marcellise-Thale.
- Von Herrn F. Müller-Mösch in Montevideo: 8 Arten Schlangen, 3 Arten Eidechsen, 6 Arten Batrachier aus Uruguay.
- Von Frau Richm-Werner, Missionars Wittwe: Einige Reptilien, Scorpione u. Myriopoden aus West-Africa.
- Von Herrn Dr. DeWette: 14 Arten Schlangen aus Dallas und Fort Worth in Texas.
- Von Herrn Prof. Schiess: 4 Schlangen und eine Anzahl Insecten aus Karkala bei Mangalore.
- Von Herrn Bleek-Heitz in Argentinien: 8 Arten Schlangen, 2 Arten Eidechsen, 1 Batrachier, mehrere Fledermäuse, Fische, Spinnen, Insekten, Crustaceen aus Argentinien.

Von Herrn Ed. Taton: 3 Stück Vipernattern von Fontainebleau.

Von Herrn Th. Vischer-VonderMühl: 10 Stück Syngnathus Dumerilii von Houlgate.

Von Herrn Dr. H. Christ: Salamandra atra vom Pilatus.

Von Herrn Rud. Merian in Yokohama: 1 japanische Schlange und mehrere Corallen.

Von der Direction des Zoolog. Gartens: 1 Ovis tragelaphus Desm. und eine Anzahl südeuropäischer Reptilien.

Von Herrn Prof. Rütimeyer: 12 Arten Reptilien und Amphibien aus Pulo Penang (gesammelt vom Neffen des Schenkers). Lepidoptern und Käfer von ebendaher. Myogale pyrenaica von Luchon.

Von Herrn Dr. Zahn in Capstadt (durch Vermittlung von Hrn. Prof. Rütimeyer): 15 Arten Reptilien und Amphibien aus der Umgegend der Capstadt.

Von Herrn Dr. Kober: Strix bubo und Strix aluco im Jugendkleid.

Von Herrn F. Müller: Reptilien und Amphibien aus d. Schweiz, Süd-Europa, Aegypten, Texas, Brasilien, Argentinien, Vera Paz, China, Neu-Holland; Fische aus Brasilien, Südsee, China, Nil etc. — Eine Quantität Weingeist.

Von der Firma J. R. Geigy: Zwei Ballons destillirtes Wasser. Umdestillation einer Quantität gebrauchten Weingeistes.

1880.

Von Herrn Bally-Herzog in Schönenwerth: Ein Teju (Teius Teguexim) aus Brasilien.

- Von Herrn Prof. Th. Studer in Bern: *Pelonectes Boscai* aus Corunna.
- Von Herrn Hans Gysin: Mehrere *Vipera aspis* und andere Reptilien aus Oberwyl im Simmenthal. — Ein Flussneunauge von Kleinhüningen.
- Von Herrn Stehelin-Imhof in Bédarriès: Ringelnatter und Vipernatter aus Vaucluse. Eine Anzahl Lepidoptern ebendaher.
- Von der Senkenbergischen Gesellsch. in Frankfurt a. M. (durch Herrn Dr. O. Böttger): *Rana mascareniensis*.
- Von Herrn Dr. Theod. Schneider: Grasfrösche aus dem Val de Joux.
- Von Herrn Arm. Gerber-Bärwart: Eine Schlingnatter aus dem Binnenthal.
- Von Herrn Stud. med. Schetty: 3 Arten Schlangen vom Geissberg (Aargau).
- Von Herrn Fr. VonderMühl-Vischer: Eine Ringelnatter.
- Von Herrn Prof. J. J. Bischoff: Eine Kreuzotter aus Sardascathal.
- Von Herrn Dir. Mösch in Zürich: *Callophis bivirgatus* aus Sumatra.
- Von Herrn Pfarrer Pfisterer in Basel: 6 Arten Schlangen aus Tschonglok (China).
- Von Herrn Fern. Lataste in Paris: 3 Stück *Ptyodactylus Oudrii* Lat. von Gardaia (Algerien).
- Von Herrn Bleek-Heitz in Los Leones (Argent.): Nest eines Webervogels. Eier verschiedener Vögel.
- Von Herrn Dr. De Wette: Goldorfe aus Baiern.
- Von Herrn Gust. Müller: Sälbling aus dem Zugersee. — Häringe.

Von der Direction des Zoolog. Gartens: Wanderratten (und Albinos). — Haselmaus.

Von Herrn Dir. Hagmann (Zoolog. Garten): Balg von *Iguana rhinolopha* aus Mexico, und Balg von *Calopisma Reinwardtii* aus Natchez.

Von Herrn Oskar Schlumberger: Mäuse.

Von Herrn K. Schneider-Daulte: Albino von Wanderratte.

Von Herrn Prof. Peter Merian: Skelet eines Orangs (*Pithecus morio*) von Borneo.

Von Herrn H. Knecht: 5 Arten einheimische Fledermäuse; eine griechische Schildkröte (bei Basel gefangen); Grasfrösche vom Gempenplateau; Moosscorpione (*Obisium*) und *Polydesmus* aus der Gempenhöhle; eine Varietät der Hausmaus.

Von Herrn Wechsler-Eckerlin in Müllheim: Feldmäuse (*Arvicola arvalis*) in mehreren Altersstufen, eine Waldspitzmaus und eine Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) aus Müllheim.

Von Herrn Jak. Stehlin Sohn: Eine Anzahl Reptilien und Amphibien, 2 Fledermäuse und 1 Nager aus der Umgegend von Ceres im Capland.

Von Herrn Aug. Kaufmann: Lepidoptern aus Borneo, Singapore, Sumatra und Malacca.

Von Herrn A. Euler-Brunner: Zahlreiche brasilianische Käfer.

Von Herrn Ernst Preiswerk in Addah (Goldk.): Lepidoptern von der Goldküste.

Von Herrn Hans Sulger: Inländische Lepidoptern.

Von Herrn Ad. Leonhard: Eine Anzahl Puppen und Cocons.

Von Herrn F. Müller: Reptilien und Amphibien aus der Schweiz, Deutschland, Central-Amerika, Brasilien, Aegypten, Madagascar, Pinang, Java, Philippinen, Malacca, Neu-Holland und Polynesien. Ein Iltis, Hausmäuse, Waldmäuse, Feldmäuse etc. aus der Umgebung der Stadt.

1881.

Von Herrn Fern. Lataste in Paris: *Euproctus pyrenæus* vom Lac de Gaube.

Von Herrn Dr. Forsyth Major in Florenz: 5 Arten Reptilien und Amphibien aus Corsica und Toscana.

Von Herrn H. Knecht: Einheimische Eidechsen, Fledermäuse, Nager, Myriopoden und Amphipoden.

Von Herrn Andr. Knecht: *Viper* und Bergeidechse von Gyon.

Von Herrn Prof. Rüttimeyer: 6 Arten Reptilien, eine Anzahl Conchylien und Korallen von Pulo Penang.

Von Herrn Hans Gysin: Verschiedene Crustaceen und Fische von Ajaccio; Perl- u. Mauereidechsen, Käfer und Scorpione von Bordighera; Frösche und Tritonen von Le Bouveret; *Viper* und *Bufo vulg.* von Weissenburg und Faulensee; Bergeidechse, Tritonen und Grasfrösche von Piora.

Von der Direction des Zoolog. Gartens: *Caudisoma confluenta* aus Texas; 12 Arten südeuropäischer Saurier und Schlangen; 1 junger Alligator mississippiensis, ein Hermelin im Sommer- und eines im Winterkleid, beide gefangen im Zoolog. Garten.

Von Herrn Director Hagmann: *Pelobates fuscus* von Neudorf.

Von Herrn Dr. v. Tymowski: 4 Arten Schlangen und 1 Frosch aus Montevideo.

- Von Herrn Glaser - Johannes: Eine Anzahl Gold-
orfen.
- Von der Menagerie Steiner: Ein 3tägiger Löwe.
- Von Herrn Ach. Müller: Feuersalamander von Aller-
heiligen.
- Von Herrn Lehrer Preiswerk: 4 Arten Schlangen
von der Goldküste.
- Von Herrn Dr. Gutzwyler in Liestal: *Vipera aspis*
von der weissen Fluh.
- Von Herrn Chr. Eglin in Hâvre: Zwei Hummer
♂ und ♀ und ein *Cancer pagurus*.
- Von Herrn Rud. Burckhardt: Eine Schlange, 3 Ge-
kos und eine Fledermaus von Mangalore.
- Von Herrn Felix Cornu: Ein canadisches Eichhorn
(*Tamias Lysteri*).
- Von Herrn Paul B. Sarasin: Einige Batrachier aus
Würzburg, Speier, Paris; zwei nach Semper'scher
Methode conservirte Kamm-Molche.
- Von Herrn Alfred Bernoulli: Eine Kreuzotter von
der Dent de Vaulion.
- Von Herrn Notar Neff in Klosters (durch Vermittlung
von Herrn Prof. J. J. Bischoff): 2 Kreuzottern von
Klosters und Alp Nowai.
- Von Herrn Fritz Heitz in Augusta (Argent.): Einige
Fledermäuse, Eidechsen, Kröten und Spinnen aus
Augusta.
- Von Herrn Dr. Bider: Einige Amphibien, Fledermäuse
und Nager aus Langenbruck.
- Von Herrn Prof. Schiess: *Vipera aspis* von Zermatt.
- Von Herrn Schlachthausverwalter Sigmund: *Vespe-
rugo noctula* von Basel.

Von Herrn Stehlin-Imhof in Bédarridès: Giron-
dische Natter aus Vacluse.

Von Herrn Prof. Karl Vogt in Genf: Zahlreiche
Stücke von *Cyprinodon calaritanus* ♂ ♀ aus den
heissen Quellen von Biskra. 1 *Geophilus barbaricus*
von Lambessa, und einige andere Myriopoden und
Scorpione aus Algerien.

Von Herrn Prof. Hagenbach-Burckhardt: Eine
Ringelnatter aus der Bartenheimer Hardt.

Von Herrn Dr. Kober: 2 Crustaceen und 2 Scorpione
aus Palästina.

Von Herrn Sigmund Gränicher: 28 Arten Crusta-
ceen von Nizza und Villafranca. Ein *Hemidactylus*
verruculatus von Nizza.

Von Herrn Pfarrer Tanner in Langenbruck: *Ves-*
pertilio mystacinus von daselbst.

Von Herrn Gustav Schneider: *Lemur albifrons* und
L. rubriventer aus Madagascar.

Von Herrn Hans Sulger: Eine Anzahl Lepidoptern.

Von Herrn F. Müller: 57 Arten Fische aus dem Golf
von Ajaccio; Cephalopoden, Amphibien und Crus-
taceen von ebendaher; Schlangen, Eidechsen und
Schildkröten aus Turkestan; einheimische Reptilien,
Amphibien und Fledermäuse; Crustaceen aus Bra-
silien, Südsee, Philippinen; Fledermäuse von den
Philippinen, Polynesien und aus Africa; Scorpione
aus Damascus und Medeah; Schlangen und Eidech-
sen von der Insel Socotra, Neu-Britannien, Cala-
bar, Ceylon, Ecuador und Myriopoden und Scorpione
aus Indo-Australien; ein Hermelin im Winterkleid
vom Dürrenhof etc. — Eine Parthie Präparaten-
gläschen.

1882.

- Von Herrn Dr. Bider: 3 *Vespertilio mystacinus* von Langenbruck.
- Von der Direction des Zoolog. Gartens: *Alligator mississippiensis*, jung; verschiedene europäische Schlangen.
- Von Herrn Dr. Reiffer in Frauenfeld: *Plecotus auritus*.
- Von Herrn Dr. Kober: 6 Arten Saurier, 3 Arten Fledermäuse, 1 Scorpion aus Palästina.
- Von Herrn Fernand Lataste in Paris: 4 Stück *Rana esculenta marmorata* aus China.
- Von Herrn Gustav Schneider: *Lemur Audeberti* von Madagascar, *Protopterus annecteus* aus Africa.
- Von Herrn Prof. v. Wyss in Orotava: *Lacerta Galoti*, *Tarentola Delalandei*, *Hyla arborea meridionalis*, *Vesperugo Kuhlii* und eine Anzahl Insecten aus Teneriffa.
- Von Herrn Prof. J. J. Bischoff: Kreuzotter aus Sarsacathal.
- Von Herrn Dr. Münch auf Brestenberg: *Coregonen* aus dem Hallwylersee.
- Von Herrn A. Smith in Batesford bei Melbourne: Emu-Eier, Beche de mer, 2 *Ornithorhynchus*, *Mylitta australis*, Schildkrötenschädel und Vogelbälge aus Queensland.
- Von Frau Wittwe Schwendt: Eine Anzahl Lepidoptern, meist aus der Umgegend von Wiesbaden.
- Von den Hinterlassenen des Herrn Ernst Preiswerk sel.: Lepidoptern von der Goldküste, Nachtrag zur Sendung von 1880.

- Von Herrn Rigg enbach-Stehlin: Eine Anzahl Lepidoptern aus dem Jura.
- Von Herrn Notar Jäggi in Bern: Lepidoptern aus Texas.
- Von Herrn Rev. Tasker in Clarens: Lepidoptern aus Australien.
- Von Herrn Missionar Fr. Stähelin in Paramaribo: Insecten aus Surinam.
- Von Herrn Alfred LaRoche Sohn: Einheimische Lepidoptern.
- Von Herrn Ad. Leonhard: Lepidoptern aus Cayenne.
- Von Herrn Hans Sulger: Schweizer. Lepidoptern.
- Von Herrn Prof. Socin: Kurzfüssiger Adler bei Rheinweiler erlegt.
- Von Herrn Dr. Th. Lotz: Uebernahme der Spesen einer Sendung von Teneriffa.
- Von Herrn F. Müller: Reptilien und Amphibien aus Indien, Nord- und Süd-America, austral. Archipel, Madagascar, Mindanao, Japan, Griechenland, Corsica, Sardinien, Val Calanca (letztere durch Vermittlung des Hrn. Bühler, Arzt in Arvigo) und Umgebung von Basel; einige Fische aus Deutschland und Africa, einheimische Fledermäuse etc.
- Von Herrn Aug. Scheuchzer: Zeichnungen und Manuscripte über schweizerische Spinnen von seinem verstorbenen Vater (Bibliothek).

1883.

- Von Herrn Dr. Weber in Alveneu: Kreuzotter von Stuls.
- Von Herrn Fern. Lataste in Paris: *Dipodillus Simoni* Lat. aus Algerien.

Von Herrn Wicky: 4 Stück *Scolopendra subspinipes* von Tahiti.

Von Herrn Ed. Ettlin, Arzt in Sarnen: *Coregonen* und *Brachsmen* aus dem Sarnensee; *Emys europæa* aus dem Schlierentobel.

Von Herrn Stud. Sigm. Gränicher von Zofingen: 19 Arten Fische aus der Bucht von Villafranca und von Nizza, einige *Isopoden* und *Rhizocephalen* und ein *Scorpion* von ebendaher.

Von Herrn Seeberger, Baumeister in Zofingen: *Minirspinne* und *Nest* aus Ajaccio; einige *Batrachier* von ebendaher.

Von Herrn Hans Massini in Andarahy pequeno bei Rio de Janeiro: 32 Schlangen (in 19 Arten), 1 *Amphisbaene*, 1 *Batrachier*, 3 Fische, zahlreiche *Myriopoden*, *Insecten*, *Spinnen*, ein *Wespennest* von genannter Lokalität.

Von Herrn Prof. J. J. Bischoff (durch Herrn Notar Nett in Klosters): 2 *Kreuzottern* aus Sardascathal.

Von Herrn Georges Claraz in Avry-devant-Pont: 7 Arten Schlangen, *Eidechsen* und *Batrachier* aus der Umgegend von Bahia blanca.

Von Herrn Dr. Bisig-Dupré in Bulle: *Vipera aspis* von Sciernes d'Albeuve.

Von Herrn Präparator Degen: *Varietas picturata* der Ringelnatter vom Vierwaldstättersee.

Von Herrn Stehelin-Imhof in Bédarriès: Eine lebende *Eidechsennatter*.

Von Herrn Hans Gysin: Eine *Mygale* aus Blauholz von Haiti.

Von Herrn Ad. Leonhard: Eine *Smaragdeidechse* vom Grenzacherhorn; eine Anzahl Puppen.

- Von Herrn Schildknecht in Zullwyl: Eine Bachforelle vom Nunningerbach.
- Von Herrn Stud. Bider: Pulli von Blindschleiche.
- Von Herrn Fr. Lüthy in Tandjong Morouea: 6 Arten Schlangen aus Sumatra.
- Von Herrn Prof. Kollmann: Ueberwinterungslarven von *Rana esculenta* und *Pelobates fuscus* von Neudorf.
- Von Herrn Schlumberger-Ehinger: Balg von *Python molurus*.
- Von Herrn Emil Gilliéron in Athen: Lepidoptern aus Athen.
- Von Herrn Dr. C. Passavant von Basel, in Kamerun: 19 Arten Reptilien, 3 Fische, 3 Säuger, 4 Myriopoden, 1 Scorpion, 2 Araneiden, 1 Cirrhipedier und eine Anzahl Lepidoptern aus Kamerun.
- Von Herrn Th. Schulz, Schaubudenbesitzer: Ein Dril (*Papio leucophæus*).
- Von der Direction des Zoolog. Gartens: 10 Reptilien und Amphibien, 8 Vögel, 9 Säugethiere.
- Von Herrn H. Knecht: Zahlreiche Myriopoden und niedere Crustaceen aus der Umgebung; ca. 40 Stück einheimische Amphibien und Saurier; eine Kreuzotter vom Col des Essex; Arten von Chelifer und Obiscium, eine langöhrige Fledermaus, eine Anzahl Lepidoptern aus Teneriffa; eine grössere Zahl von Puppen.
- Von Herrn Prof. Rütimyer: Korallen aus Singapore.
- Von Herrn Gustav Schneider: Einige australische Vögel.
- Von Herrn Vischer-Bischoff: Ein Taucher, geschossen in Bettingen.

Von Herrn F. Müller: 66 Arten Fische, fast alle aus Japan; Reptilien und Amphibien aus Australien, Russisch-Turkestan, Kalifornien, Mexiko, Brasilien, British-Honduras, Polynesien, Schweiz; Myriopoden, Crustaceen, Scorpione aus Neapel, Australien, Madagascar etc. — Ein Schrank.

Von Herrn Fel. Cornu: Lepidoptern aus Kanada.

Von Herrn Hans Sulger: Alpine Lepidoptern.

Von den Herren Dognier und Fallou in Paris: Einige Lepidoptern.

Von Hrn. Riggénbach-Stehlin: Einige europäische und südafrikanische Insecten.

1884.

Von Herrn Herm. Honegger: Eine Anzahl Puppen inländischer Schmetterlinge.

Von den Herren Dognier und Fallou in Paris: Verschiedene vorwiegend südfranzös. Lepidoptern.

Von Herrn Ad. Burckhardt-Bischoff: Eine Sammlung grösstentheils einheimischer Coleoptern und Lepidoptern, und 2 zugehörige Schränke.

Von Herrn Alfr. LaRoche Sohn: Verschiedene einheimische Lepidoptern.

Von Herrn Riggénbach-Stehlin: Einheimische Lepidoptern, Neuroptern und Orthoptern aus Capland.

Von Herrn Hans Sulger: Europäische Lepidoptern.

Von Herrn Prof. Rütimeyer: Eine Serie Korallen aus Singapore; Faschinen mit angesetzten Balanen von Heyst.

- Von Herrn Arm. Gerber-Bärwart: *Deilephila nerii*, ♂ ♀ selbstgezogen aus Basel; mehrere Parthieen Vipern aus Binnenthal u. Arolla (Bergform); mehrere Liter Weingeist.
- Von Herrn Heinr. Knecht: Einheimische Lepidoptern; einige Jugendformen einheimischer Reptilien und Batrachier.
- Von Herrn Dr. Passavant: Einige weitere Reptilien und Coleoptern aus Kamerun.
- Von Herrn Dr. Sigm. Gränicher: Hausratte von Burgdorf.
- Von Herrn Jos. Mani in Andeer: Zwei exquisite Stücke der grünen Eidechse aus dem Bergell.
- Von Herrn Georg Abt zur Klybeck: Gefleckter Erdsalamander aus einem unterirdischen Gewölbe der Klybeck.
- Von Herrn Miville-Iselin: Zwei Arten Schlangen, 2 Arten Saurier und 1 Scorpion aus Süd-Algerien.
- Von Herrn Heitz in Los Leones: *Mabouia dorsovittata* Cope aus Argentinien.
- Von Herrn Th. Vischer-VonderMühl: Kreuzotter aus dem Beverserthal.
- Von Herrn Dr. Bisig-Dupré in Bulle: Kreuzotter aus Alp Brenleire-dessus.
- Von Herrn Hans Gysin: Bergeidechse vom Frohnalpstock.
- Von Herrn G. Kaufmann: *Vesperugo pipistrellus* von Basel.
- Von Herrn Michel Müller: 38 Arten Thiere (in 80 Exemplaren), von ihm auf Tumbo- und Gr. Losinsel gesammelt (Reptilien und Amphibien, Fische, Crustaceen, Arachniden, Myriopoden).

- Von Herrn Fred. Ryff aus Delsberg: 6 Arten Reptilien und einige Myriopoden von Konakry.
- Von den Herren Dr. Paul und Karl Fr. Sarasin auf Ceylon: 52 Reptilien und Amphibien in 28 Arten, aus den Umgebungen von Peradenia und Nuwera Ellia.
- Von der Direction des Zoolog. Gartens: Python regius von Tumbo-Insel; ein Porphyrio veterum, ein Axishirsch.
- Von Herrn Stud. Bider: Larven des gefleckten Erdsalamanders von Langenbruck.
- Von Herrn Prof. Hagenbach-Burckhardt: Waldmaus von Bipp.
- Von Herrn Dr. Stehlin: Mehrere Stücke der Waldmaus von Bipp.
- Von Herrn Civilingenieur Miescher: Einige Reptilien und Amphibien aus Oregon, Kalifornien u. Dakotah; einige Stücke von Astacus oregonus.
- Von Herrn Prof. Fritz Burckhardt: 2 Schlangen aus Brasilien.
- Von Herrn Dr. Herm. Christ: Tarentola Delalandei aus Teneriffa.
- Von Herrn Dr. Ernst Mähly: Von ihm gesammelte Thiere der Goldküste, nämlich 37 Arten Reptilien und Amphibien, 20 Arten Fische aus dem Voltafluss, Fledermäuse, Scorpione, Myriopoden, Crustaceen und zahlreiche Coleoptern.
- Von Herrn F. Müller: Reptilien und Amphibien aus Aegypten, Brussa, Ostindien, Java, Nossi-Bé, australischen Inseln, Guatémala, Chili etc.
-

**III. Schenkungen von Naturalien etc.
an die mineralogische und an die paläonto-
logische Sammlung.**

1878.

- Von Frau Möller-Kiefer in Durango: 40 Stück Mineralien und Erze aus Mexiko und Kalifornien.
- Von Herrn Apotheker Kober: Mineralien, Drusen von Gyps und Kalkspath aus Württemberg, grosse künstliche Drusen von Soda und Bittersalz etc.
- Von Herrn Emil Kellermann: Grosse Jaspisknollen mit Kalkspath im Innern, von Biel.
- Von Herrn Gerardo Motta in Airolo: Krystalle von Feldspath, Quarz und Schwefelkies aus dem Gott-hard-Tunnel.
- Von Herrn Dr. Emil Burckhardt: 10 Stück Epidote aus dem Lötschthal.
- Von Herrn Alt-Bürgermeister J. J. Burckhardt: Braunkohle aus dem Fundamente der neuen Rheinbrücke vom linken Rheinufer.
- Von Herrn Prof. Miescher, Vater: Versteinerungen vom Säntis und von Wildhaus.
- Von Herrn Dr. Wallart in N.-Hagenthal: Fossiler Zahn von Anthracotherium, Pflanzenabdrücke aus der Molasse von Ober-Hagenthal.
- Von Herrn Dr. Gust. Bernoulli in Guatémala: Felsarten etc. aus Guatémala.
- Von Herrn Emil de Bary in Gebweiler: Eine Anzahl Felsarten aus den Vogesen.

Von Herrn Alb. Hoffmann-Burckhardt: Fühler und Scheeren von *Pemphix Suerii* im Wellenkalk von der Solitude (Basel).

Von Herrn Hans Sulger: 2 Albit-Drusen aus Baveno und dem Maienthal.

1879.

Von Herrn Th. Vischer-VonderMühl: Oxford-Petrefakten aus der Normandie.

Von Herrn Prof. Rütimeyer: Fossile SchaaLEN und SchaaLENstücke von Solothurn; Ueberreste fossiler Säuger aus Aegypten.

Von Herrn Dr. Kober: Grosser fossiler Korallenstock aus Pfeffingen.

Von Herrn Dr. med. Heinimann in S. Francisco: Eine Anzahl Gold- und Silberstufen aus Kalifornien und Nevada.

Von Herrn Stud. Ettlin: Zähne von *Ursus odessanus* Nordm. von Odessa.

Von Herrn Lehrer R. Kelterborn: Humerus von *Rhinoceros tichorhinus* von der St. Jakobsschanze.

Von Herrn Samuel Merian-Bischoff: Zahn von *Rhinoceros tichorhinus* vom Eisenbahneinschnitt bei St. Jakob.

Von Herrn Nötzlin-Werthemann: Fossile Saurierknochen von Oxford.

1880.

Von Herrn Friedr. Weitnauer-Bühler: 3 Seeigel, *Graphularia* und verschiedene Versteinerungen aus dem Miocän der Umgegend von Melbourne, und einige Mineralien von ebendaher.

Von Herrn Himmely: Haifischzähne aus der Umgebung von Schaffhausen.

Von der Direction der Gotthardbahn: Fünfte Lieferung von Gebirgsarten aus dem Gotthard-Tunnel, 50 Stück vom Nordportal, 58 Stück vom Südportal.

1881.

Von Herrn Prof. Rüttimeyer: 50 Stück Gypsabgüsse von fossilen Säugethieren aus der Sammlung von Florenz.

Von Herrn Emil Meyrat: Tintenfischschulpe von Nusslingen (Württemberg); fossiler Fisch aus dem obern Liasschiefer von Holzmaden.

Von der Direction der Gotthardbahn: Sechste Lieferung von Gebirgsarten aus dem Gotthard-Tunnel (47 Handstücke vom Nordportal, 31 vom Südportal).

Von Herrn Ed. Vischer-Sarasin: Schwefelkies aus dem Thon bei der untern Rheinbrücke.

Von Herrn G. Eglinger: Gypsstufe aus dem Rotzloch.

1882.

Von Herrn A. Smith in Batesford bei Melbourne: 29 Stück Mineralien aus Neu-Holland und einige Petrefacten.

Von Frau Wittwe Dr. Greppin: Pflanzenabdrücke aus dem Molasse-Sandstein, beim Bau der obern Rheinbrücke ausgegraben.

Von Herrn Stud. Kälin: Nummulitenkalk von Einsiedeln mit Conoclypus.

Von Herrn Pfarrer J. Ernst Dobler in Hochwald: Versteinerungen aus dem Korallenkalk von Hochwald.

- Von Herrn A. Heyer in Therwyl: Zahn von Machimosaurus Hugii H. v. M. aus dem Steinbruch ob Ettingen.
- Von Herrn Hans Sulger: Phlogopit in Dolomit von Campolongo; Albitkrystall von Viesch; Staurolith in Glimmerschiefer aus Val Bedretto; Magneteisenkrystall aus dem Binnenthal; Wismutherz von Gressonay und andere Mineralien.
- Von Herrn Prof. Fritz Burckhardt: Sechslingskrystall von Rutil aus dem Binnenthal; Krystalle von Quarz und Kalkspath aus dem Berner Oberland.
- Von Herrn Ingenieur Bringolf: Markasitdrusen aus der Fundamentirung der untern Rheinbrücke.
- Von Herrn Stud. G. W. Kahlbaum aus Berlin: Mehrere Octaëder von Sanamontit; Druse von essigsaurem Natron und Krystalle von schwefelsaurem Kadmium (letztere zwei Kunstprodukte).
- Von Herrn Emil Krug, technischer Director der Marmorbrüche von Saillon: Eine Tafel mit 14 geschliffenen Marmorplatten u. 7 Marmorstücke von Saillon.
- Von Herrn Ernst Müller in Görlitz: Druse von Orthoklas-Krystallen aus dem Granit der Königshainer Berge bei Görlitz.
- Von Herrn Prof. Albr. Müller: Verschiedene Mineralien aus den Umgebungen, Krystalle von Flusspath, Kalkspath, Gyps etc.
- Von Herrn Stähelin-Linder: Hypersthen und Labradorit aus Grönland.
- Von Herrn Alt-Rathsherr Gottl. Burckhardt: Schöner Gletscherschliff auf Granit vom Gotthardhospiz.
- Von Herrn Alb. Hoffmann-Burckhardt: Handstück von Habcheren-Granit.

1883.

- Von Herrn Hans Massini in Andarahy peq. bei Rio de Janeiro: Ein fossiles Echinoderm von genannter Localität.
- Von Herrn Georges Claraz in Avry-dev.-Pont: Fossile Säugethierreste und prähistorische Ablagerungen von Bahia blanca.
- Von Herrn Dr. Courvoisier: Fossile Fische aus dem bunten Sandstein bei Riehen.
- Von Herrn Fel. Cornu: Zwei grosse tafelförmige Glimmerkrystalle aus Kanada; mehrere grosse Apatitkrystalle von ebendaher.
- Von Herrn Cand. phil. Alph. Merian: Verschiedene vulkanische Felsarten von Rom und Neapel; drei Basaltsäulen von Königswinter; Felsarten aus der Gegend von Schönaue.
- Von Herrn Kantonsingenieur Bringolf: Eine Pflanzenversteinerung vom Wuhr bei der Neuenwelt.
- Von Herrn Stud. Von Arx von Solothurn: Eine Versteinerung aus dem obern Jurakalk bei Egerkingen.
- Von Herrn Prof. Albr. Müller: Diverse Versteinerungen, worunter ein grosses Stück Palmenholz aus dem Basler Jura.
- Von Herrn Hans Sulger: Mineralien aus Tirol und Steiermark.
- Von Herrn Albert Hoffmann-Burckhardt: Ein Stück Glimmerschiefer von der Schneekoppe; ein Stück Sandstein vom Gipfel des Hohgant.
- Von der Société des carrières de marbres antiques von Saillon: 7 grosse, theilweise geschliffene Stücke ihrer Marmore.

Von Herrn Arnold Kohler in Basel: Backzahn eines Mammuth vom Ufer der Ergolz.

1884.

Von Herrn Hans Sulger: Mangandendriten aus Elba; Rutilkrystall vom Binnenthal; eine Druse Heulandit mit grünem Flußspath von Viesch; eine Druse Turmalin und eine Druse Adular vom Gotthard.

Von Herrn Fel. Cornu: Krystalle und Spaltstücke von grünem und röthlichem Apatit; ein Spaltstück von bräunlichem Glimmer mit regelmässigen concentrischen innern Anwachsstreifen; mehrere Drusen von grünlichem Pyroxen und weisslichem Wernerit; zwei schöne Idokraskrystalle; alles aus der Prov. Quebec.

Von Herrn Dr. Alfons Merian: Leucitkrystalle auf Kalkstein vom Monte Somma; eine Druse von Analcim-Krystallen von den Cyclopen.

Von Herrn Prof. Rüttimeyer: Zwei Stücke Granit von der Insel Jersey; fossile Nager aus Knochenhöhlen der Insel Sardinien.



Ueber einige neue Erwerbungen für die mineralogische Sammlung des Museums.

Von Prof. Albr. Müller.

Im vorigen und im laufenden Jahre (1884—85) ist unsere öffentliche Sammlung wieder durch eine Anzahl, theils als Geschenk erhaltener, theils durch Ankauf erworbener Exemplare bereichert worden, von denen einige der werthvollern Stücke hier erwähnt werden sollen.

A. Geschenke.

1. Von Herrn Hans Sulger:

Mehrere zierliche Drusen weisser Heulanditkrystalle von der gewöhnlichen Combination, mit blassgrünen Flußspath-Oktaedern, von Viesch, Ct. Wallis.

2. Von Herrn Felix Cornu, Chemiker:

Einige ziemlich grosse grünliche und röthliche Apatitkrystalle und grosse Spaltstücke solcher, von Quebeck, Canada. Ferner zwei wohlgebildete rothbraune Idokraskrystalle $\infty P. \infty P \infty . \infty P 3 . P . o P$, und eine sechsseitige dicke Tafel bräunlichen Glimmers, im Innern mit zierlichen hellern und dunklern concentrischen Anwachslinien parallel dem Grundprisma, von ebenda. Ferner einige Drusen bräunlicher zersetzter Skapolithkrystalle und grünlicher Pyroxene.

3. Von Herrn Dr. Alphons Merian:

Eine Druse lebhaft glasglänzender durchscheinender farbloser Leucitkrystalle, früher als 2 o 2, jetzt als tetragonal aufgefasst, in einem Drusenraum von körnigem Kalk, Vesuv.

4. Von Herrn Hans Sulger:

Rutilzwillinge auf einer Kalkspathdruse vom Binnenthal. Ferner ein isolirtes Magneteisenoktaeder (o . ∞ o) und eine aus Magneteisenoktaedern bestehende Pseudomorphose nach Eisenglanz, sowie ein Krystall von Eisenglanz (o P . 4/3 P 2 . R) auf schiefrigem Gneiss, sämmtliche aus dem Binnenthal, Ct. Wallis.

5. Von Herrn Stud. Karl Lang:

Mehrere Stücke Quarzporphyr aus unsern hiesigen Rheingeröllen, mit wohlgebildeten dunkelrothbraunen zwölfseitigen Prismen von Pinit und ein Geröllstück mit Nummuliten. Auch grüne Pinite wurden schon in unsern Porphyrgeröllen gefunden. Ferner übergab mir Herr Lang ein grosses Pyritoeder von Pyrit von der Insel Elba.

6. Von Herrn Dr. Fried. Tschopp:

Gleichfalls von Elba, ein ziemlich grosses Pyritoeder, als Durchkreuzungszwilling.

7. Von Prof. Alb. Müller:

Einige wohlgebildete durchsichtige, völlig farblose, tafelförmige Cölestinkrystalle, der Combination o P . $\frac{1}{4}$ $\bar{P} \infty$. $\frac{1}{2}$ $\bar{P} \infty$. ∞ P, mit Braunspath auf einer Kalkspathdruse, diese als innere Bekleidung einer Wohnkammer eines grossen Exemplares von Amm. Bucklandi aus dem Gryphitenkalk des bekannten Steinbruches oberhalb Pratteln, wo schon früher ähn-

liche, aber etwas kleinere Cölestinkrystalle zum Vorschein gekommen sind, also ganz ähnlich dem bekannten Vorkommen im Bett der Ergolz im Schöenthal, wovon das Museum sehr schöne Exemplare besitzt.

8. Von Herrn Stud. Rud. Burekhardt:

Ein trefflich erhaltenes ziemlich grosses Stämmchen von *Knorria imbricata*, wirklich ein Prachtstück, aus der Grauwanke (Culmschichten) von Thann.

Ausserdem sind mir noch, wie schon seit Jahren, wiederholt von Schülern und Zuhörern einzelne gute Exemplare von Jurapetrefacten zugekommen.

B. Ankäufe.

Es ist mir auch in den beiden letzten Jahren gelungen mehrere recht werthvolle Stücke zu erwerben, von denen die nachfolgenden wohl besondere Erwähnung verdienen, die auch für den Unterricht sehr brauchbar sein werden.

1. Bergkrystall von Carrara, ∞ P . P . 6 P $\frac{6}{5}$, zierlich ausgebildet, in Marmor von Carrara.
2. Eine Anzahl Drusen wohlgebildeter, z. Th. durchsichtiger, glänzender Kalkspathkrystalle verschiedener, einfacher oder theilweise sehr complicirter Combinationen verschiedener Fundorte, deren Formen noch der genauern Bestimmung harren.
3. Bitterspath in lebhaft goldgelb glänzenden, zierlichen kugeligen Krystallgruppen, auf einer Druse von Kalkspath, von Eisenbach.
4. Bitterspathdruse, weisslich, mit einer aufsitzenden Kugel, die sich als ein Aggregat von sehr kleinen Kalkspathkrystallen herausstellt, von Schemnitz in Ungarn.

5. Grosser künstlicher Salpeterkrystall:
 $\infty P . \infty \bar{P} \infty . \bar{P} \infty$.
6. Meteorstein mit Rinde, von dem viel besprochenen Fall von Mocs in Siebenbürgen.
7. Schöne Schwefeldruse der gewöhnlichen Combination, von Girgenti.
8. Wawellit, weiss, strahlig, mit einzelnen Krystallen, von Czernowitza.
9. Kleine durchsichtige Analzinkkrystalle $2 O_2$ auf Kalkstein, von Andreasberg.
10. Antimonglanz, strahlige, kegelförmige Gruppe, senkrecht auf einer Druse von Eisenspathrhomboedern, von Kärnthen.
11. Pyrophyllit, strahlig, grosses Stück, von Zermatt, neuer Fundort.
12. Schalenförmige Barytspathdruse mit aufsitzender schneeweisser, etwas gewundener Kugel, wahrscheinlich von dichtem Gyps, von Pzibram, seltsames Stück.
13. Kieselzinkdruse von Sardinien.
14. Druse von blauen Flußspathwürfeln von Zinnwald.
15. Grosse Kampylitdruse von Cumberland.
16. Salmiakdruse, wahrscheinlich eigentlich Ikositetraeder, aber in seltsam verzerter spitzrhomboedrischer Ausbildung. Naumann hat schon vor circa 20 Jahren eine Anzahl ähnlicher Fälle von Verzerungen, auch von Flußspath, beschrieben.
17. Bleiglanzdruse, auffallend schwarze, glatte, wohlgebildete Würfel, ohne Oktaederflächen, also bloss $\infty O \infty$, von Pzibram.
18. Tafelförmige eigenthümliche Cerussitzwillinge mit vorherrschender Basis, von Mies in Böhmen. Zwillingfläche wie gewohnt das Grundprisma ∞P .

19. Kochsalzwürfel mit den sonst so seltenen Abstumpfungen der Ecken durch das Oktaeder, Kunstprodukt, schön ausgebildet.
20. Dick säulenförmiger schwarzer, sehr regelmässig ausgebildeter Turmalinkrystall, fünf Centimeter, $\frac{\infty R}{2} . 2 P 2 . — 2 R$, und mehrere ditrigonale Prismen, von Snarum.
21. Stephanitdruse von Freiberg.
22. Kleine Gruppe von Hessitkrystallen von Nagyag in Ungarn.
23. Emplectit in Quarz von Schwarzenberg.
24. Krokydolith, braun und blau, krummfaserig, vom Namaqualand, Südafrika.
25. Schöner schwarzer wohlausgebildeter Turmalinkrystall. Oben: $— 2 R . R . o R . \infty P 2 . \infty R$. Unten: $R . — \frac{1}{2} R$. Zeigt den Hemimorphismus auf das deutlichste; von Pierrepont, St. Laurence C., Canada.
26. Röthliche wohlausgebildete Orthoklaskrystalle, von Ohio: $o P . 2 \bar{P} \infty . \infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty P 2$. Dessgl. in Carlsbaderzwillingen.
27. Uranglimmer von Cornwall, tafelförmige Krystalle, schöne Druse.
28. Zirkonzwillinge nach $P \infty$, bekanntlich selten, von Renfrew, Canada.
29. Braune vollkommen ausgebildete Quarzpyramiden, P, ohne Prismenflächen, von Württemberg.
30. Samarskit, ziemlich grosses derbes Stück, von Mitchell Cy., Nordcarolina.
31. Schöne Druse von Seebachit (Herschelit), von Victoria, Australien.

32. Grosser röthlicher Orthoklaskrystall der gewöhnlichen Form: $o P . P . \bar{P} \infty . \frac{1}{2} \bar{P} \infty . \infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \bar{P} 2$, vom Pikes Peak in Colorado. Dessgleichen ein schön grüner Krystall derselben Form, welcher die gitterförmige Textur (Mikroklin) gut erkennen lässt.
33. Isolirte, an beiden Enden ausgebildete, Bergkrystalle, seltsam verzerrt, von Bex.
34. Ein säulenförmiger, 5,5 Centimeter langer, Andalusitkrystall, mit der bekannten einer Vierlingsbildung entsprechenden Zeichnung auf dem Querschnitt, von Laurence Cy., New-Hampshire.
35. Bitterspathpseudomorphose von kleinen bräunlichen und eisenrothen, regelmässig gereihten, Rhomboedern, nach dem gewöhnlichen Kalkspathkalenoeder, von Chemnitz.
36. Gitterförmig oder dendritisch gruppirte Bleiglanzkrystalle ($\infty o \infty . o$) von Nevada.
37. Wohlgebildeter schwarzer Turmalinkrystall, $\frac{\infty R}{2} . \infty P 2$. — $2 R$, von Snarum, in Quarz.
38. Drei schöne Anglesitdrusen, in verschiedenen Combinationen, wovon eine ganz mit den oben beschriebenen Cölestinkrystallen aus dem Gryphitenkalk von Pratteln übereinstimmt, in körnigem Bleiglanz, vom Monte Ponì in Sardinien. Wir besitzen nun eine Anzahl Krystalle von diesem berühmten Fundort.
39. Grosser schöner Antimonitkrystall mit Grundpyramide, einer Makropyramide $P n$, und mehreren vertikalen Prismen, von dem schon mehrfach beschriebenen neuen berühmten Fundort in Japan.
40. Rutil, kleiner, aber vollkommen regelmässig ausgebildeter Achtling, von Arkansas.

41. Isolirte Schwefelkrystalle $P \cdot \frac{1}{3} P \cdot o P \cdot \bar{P} \infty$, aus der Gegend von Bologna.
42. Ziemlich grosse schön hellblaue Würfel von Flussspath, mit innern dunkelblauen Zonen, parallel den Würfelflächen, von England.
43. Grosser tafelförmiger Barytspathkrystall: $o P \cdot \frac{1}{2} \bar{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot \infty P$, von Cumberland.
44. Eine spitze Pyramide (annähernd $\pm 11 R$) von farblosem, unten violettem, Bergkrystall, oben, wie gewohnt, noch mit den stark zurückgedrängten Flächen der Grundpyramide.
45. Druse von Pyritwürfeln, aus kleinen regelmässig gereihten Pyritkrystallen $\frac{\infty 0 2}{2} \cdot \infty 0 \infty$ zusammengesetzt (Gruppenkrystall), von Pzibram.
46. Rutil, Anatas und Magneteisen auf Gneiss, Binnenthal, Ct. Wallis.



Chronik der Gesellschaft.

Biennium 1. Juli 1878 — 1. Juli 1880.

Beamte :

Präsident:	Herr Prof. Hagenbach-Bischoff.
Vice-Präsident:	„ „ Fr. Burekhardt.
Secretär:	„ „ Albr. Müller.
Vice-Secretär	„ Dr. Benj. Plüss.

Vorträge :

1878.

- Nov. 6. Herr Prof. Rütimeyer: Ueber den im bunten Sandstein bei Riehen gefundenen Batrachier.
- Nov. 20. Herr Prof. Piccard: Untersuchungen über die Cantharsäure. — Neue Methoden der Dampfdichte-Bestimmung.
- Dec. 4. Herr Prof. A. Müller: Felsarten aus Guatemala, aus dem Nachlasse von Dr. Gustav Bernoulli.
- Dec. 18. Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Telephon, Mikrophon und Phonograph.

1879.

- Jan. 8. Herr Prof. Vöchting: Künstlich eingeleitete Regenerationsprocesse im Pflanzenreich.
- Jan. 22. Herr Prof. Fr. Burekhardt: Farbenblindheit.

- Febr. 5. Herr Director R. Frey: Ueber die projectirte Wasserversorgung Klein-Basels durch Grundwasser.
- Febr. 19. Herr Prof. Piccard: Ueber Victor Meyer's Apparat zur Dampfdichtebestimmung. — Spaltungsproducte des Cantharidins. — Versuche über die explosiven Gemische von Luft und Mineralölgas.
Herr Prof. Krafft: Neue Producte der Ameisensäure-Reihe.
- März 12. Herr Prof. Fr. Burckhardt: Weitere Untersuchungen über Farbenblindheit.
- März 26. Herr Prof. Kollmann: Die Methoden der anthropologischen Forschung.
- Juni 11. Herr Dr. J. M. Ziegler: Die Entwicklung der topographischen Kartographie in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas.
- Oct. 22. Herr Prof. Kollmann: Farbe der Haare, Augen und Haut bei der schweizerischen Schuljugend.
Schreiben von Rathsherr P. Merian über den Hagelfall vom 29. Juni 1879.
- Nov. 5. Herr Prof. A. Müller: Pseudomorphosen bei Mineralien und Umwandlung von Felsmassen.
- Nov. 19. Herr Prof. H. Kinkelin: Auswerthung bestimmter Integrale durch Einführung complexer Integrationswege.
- Dec. 3. Herr Prof. Fr. Burckhardt: Bericht über die von Herrn Dr. J. M. Ziegler der Gesellschaft geschenkte Kartensammlung (3407 Nummern enthaltend).
Herr Prof. Rütimeyer: Ueber einen bei St. Jakob gefundenen Backzahn und Knochen von Rhinoceros.

Herr Dr. H. Christ: Holzarten von Labrador.
Herr Prof. Vöchting: Versuche über das
Wachsthum abgeschnittener Zweige und
Wurzelstücke.

- Dec. 17. Herr Prof Hagenbach-Bischoff: Neues
Chronoscop und Galvanometer von Hipp. —
Sprengwirkung des Eises an einer Granate.
Herr Prof. Miescher-Rüsch: Mikrosco-
pische Textur der Milz.

1880.

- Jan. 7. Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Rother
Fleck auf dem Jupiter. — Optische Unter-
suchungen an Eisplatten.
Herr Prof. Rütimeyer: Die Beziehungen
zwischen fossilen und lebenden Rindern.
- Jan. 21. (im Bernoullianum). Herr Prof. Hagenbach-
Bischoff: Dynamo-electrische Maschinen
und ihre Anwendungen.
- Febr. 4. Herr Prof. Miescher-Rüsch: Untersuch-
ungen über den Rheinlachs.
- Febr. 11. Herr Prof. Rütimeyer: Die Ganoiden.
- März 4. Herr Dr. H. Christ: Ueber die Verbreitung
der Pflanzen, kosmopolitische und ende-
mische Gruppen.
- März 17. Herr A. Gutzwiller: Die alte miocäne und
die jüngere diluviale Nagelfluh.
- Mai 12. Schriftliche Mittheilung von Herrn Rathsherrn
P. Merian über miocäne Seeigel und Be-
lemniten von Melbourne.
Herr Prof. Schulin: Die Morphologie des
Ovariums.
- Juni 30. Schlussssitzung im Bernoullianum; nachher ge-
sellige Vereinigung.

Herr Prof. Piccard: Aenderung des Schmelzpunktes des Eises durch Druck. — Ungefährliche Zerstörung von Dynamit.

Herr Prof. Krafft: Neue Präparate der Fettsäure-Reihe.

Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Versuche mit Geissler'schen Röhren, mit Bezug auf die sogenannte strahlende Materie von Crookes.

Juli 21. Geschäftliches und Wahlen.

Biennium 1. Juli 1880 — 1. Juli 1882.

Beamte:

Präsident:	Herr Prof. J. Kollmann.
Vice-Präsident:	" " H. Vöchting.
Secretär:	" " A. Müller.
vom 1. Jan. 1881 an:	" Dr. A. Riggenbach.
Vice-Secretär:	" " "
vom 1. Jan. 1881 an:	" " P. Chappuis.
vom 9. Nov. 1881 an:	" " B. Plüss.

Vorträge:

1880.

Nov. 10. Herr Prof. Kollmann: Die europäischen Völker im Lichte der anthropologischen Statistik.

Nov. 24. Herr Prof. A. Müller: Eisenkiesdrusen aus dem Rheinbett.

Herr Dr. J. M. Ziegler: Bruchstücke aus einem geographischen Text zur geologischen Karte der Erde.

Dec. 8. Herr Prof. Kollmann: Ueber das Vorkommen von Latenteiern bei Säugethieren.

Dec. 22. Herr Dr. Chappuis: Versuche über die Absorption der Kohlensäure durch Holzkohle.

1881.

Jan. 12. Herr Prof. Vöchting: Nutationsbewegungen im Wachsthum begriffener Pflanzenorgane.

Jan. 26. Herr Prof. Rütimeyer: Ueber Chlamydomorphus truncatus. — Ueber fossile, hornlose Rinder aus den Sivalikhügeln.

Febr. 9. Herr Dr. Gilléron: Die Molasse der Westschweiz.

Febr. 23. (im Bernoullianum). Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Die Structur des Gletschereises.

März 23. Herr Prof. A. Müller: Zeolithfunde am Grebelbach bei Viesch. — Contacte von Gneiss und Kalk.

Mai 11. (im Bernoullianum). Herr Prof. Krafft: Höhere normale Alkohole, Aldehyde und Fettsäuren.

Juli 6. (im Bernoullianum). Herr Dr. A. Riggenbach: Notiz über den Cometen 1881 b.

Herr Dr. H. Christ: Die Entwicklung der Pflanzengeographie seit Linné.

Nachher gesellige Vereinigung im Schützenhause.

Nov. 9. Herr Dr. A. Riggenbach: Die Einrichtungen der meteorologischen Anstalt im Bernoullianum.

Nov. 23. Herr Dr. J. M. Ziegler: Geographische Chronologie der Erdkruste.

Dec. 7. Herr Dr. Gilléron: Zur Geologie Italiens.

1882.

- Jan. 11. Herr Prof. Rüttimeyer: Zur geologischen Geschichte der Hirsche.
- Jan. 25. Herr Prof. Vöchting: Versuche über die Krümmung von Blüten- und Fruchtsielen bei Narcissus und Papaver.
- Febr. 8. Herr Dr. F. Müller: Einige neue Amphibien-Species.
Herr Prof. Fr. Burckhardt: Neue Karte des Gebietes zwischen Rhein, Ergolz und Birs, im Maasstabe 1 : 10,000 aufgenommen und gezeichnet von H. Christen, Ing.
- Febr. 22. Discussion über die in voriger Sitzung gezeigte Karte.
Herr Prof. Rüttimeyer: Angebliche Kunstproducte aus dem Löss bei Aschaffenburg
- März 8. Herr Prof. Kollmann: Das Protoplasma.
- März 18. Bernoullifeier. (Siehe Anhang zu Theil VII.)
- Mai 10. Herr Dr. Passavant. Die Menschenrassen von Central- und Süd-Africa.
- Juni 7. Herr Dr. Kober: Untersuchungen über den Maulwurf.
- Juli 5. Geschäftliches. An Stelle des bisher benützten chemischen Hörsaales im Museum, welcher fortan zur Aufstellung eines Theils der antiquarischen Sammlung dienen soll, wird der Gesellschaft von der Tit. Inspection der obern Realschule in verdankenswerther Weise der Hörsaal für Physik und Chemie im Falkensteinerhofe als Sitzungszimmer eingeräumt.
-

Biennium 1. Juli 1882 — 1. Juli 1884.

Beamte :

Präsident:	Herr Prof. Vöchting.
Vice - Präsident:	„ „ A. Müller.
Secretär:	„ Dr. A. Riggerbach.
Vice - Secretär:	„ „ N. Plüss.

Vorträge :

1882.

- Nov. 15. Herr Prof. Vöchting: Ueber die Organbildung der Pflanzen, eine Theorie der Spalierbaumzucht.
- Nov. 29. Herr Prof. Rütimeyer: Zur Geschichte der Hirsche.
- Dec. 20. (im Bernoullianum). Herr Prof. Piccard: Die Methoden der Milchuntersuchung.

1883.

- Jan. 10. Herr Prof. Kollmann: Ueber theromorphe Bildungen beim Menschen.
- Jan. 23. Herr Dr. H. Christ: Die Artenbildungen bei den Rosen.
- Febr. 7. Herr Dr. Gilléron: Die geologischen Verhältnisse der Stockhornkette.
- Febr. 21. (im Bernoullianum). Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Apparate zur objectiven Darstellung der Beugungs- und der Interferenzerscheinungen des polarisirten Lichtes in Krystallen, in parallelem und convergentem Licht.
- März 7. Herr Prof. A. Müller: Neue Erwerbungen der mineralogischen Sammlung.
- Mai 23. Herr Prof. Vöchting: Zur Theorie des Obstbaumschnittes.

- Juli 4. Herr Prof. Fr. Burekhardt: Eine Stelle aus Lucrez (siehe diese Verhandl. p. 485).
Herr Prof. Kollmann: Riesenhafte Froschlarven.
Herr Dr. Griesbach: Die Auster.
- Nov. 17. Euler-Feier (siehe Anhang).
- Nov. 28. Herr Prof. Rüttimeyer: Das Gebiss der Hirsche.
- Dec. 12. Herr Dr. A. Rigggenbach: Die Dämmerungserscheinungen im November.
Herr Prof. Kollmann: Die Entstehung der Stützsubstanz.

1884.

- Jan. 16. Herr Dr. H. Christ: Die Bastarde der Rosen.
- Jan. 30. Herr Dr. Gilléron: Zur Geologie des Diemtiger Thales.
- Febr. 12. Herr Prof. Krafft: Neue Fettkörper.
- März 12. Herr Prof. Kollmann: Säbelscheidenförmige Schienbeine aus dem alten Judenkirchhofe im Werkhof.
Herr Prof. Vöchting: Die Reproduction niederer Pflanzen.
- Mai 28. Herr Prof. Kollmann: Schädel aus Pfahlbauten.
Herr Prof. Miescher-Rüsch: Zum Stoffwechsel im Thierkörper.
- Juni 25. Herr Dr. Balmer: Die Spectrallinien des Wasserstoffs.
- Juli 9. Schlussitzung. Herr Dr. H. Christ: Die canarischen Inseln.
Nachher gesellige Vereinigung im Schützenhause.

Biennium 1. Juli 1884 — 1. Juli 1886.

Beamte :

Präsident:	Herr Prof. F. Miescher-Rüsch.
Vice-Präsident:	„ „ F. Burckhardt.
Secretär:	„ Dr. A. Riggenschbach.
Vice-Secretär:	„ Dr. N. Plüss.
Bibliothekar:	„ Dr. L. Siber.

Vorträge :

1884.

- Nov. 5. (im Bernoullianum). Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Neue Versuche über die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Electricität.
- Nov. 16. Herr Prof. Rütimeyer: Die gegenwärtige Gestaltung der Eiszeitfrage.
- Dec. 3. Herr Prof. Rütimeyer: Die klimatologische Seite der Eiszeitfrage.
- Dec. 17. Herr Prof. Kollmann: Ueber Vererbung.

1885.

- Jan. 7. Herr Dr. E. Mähly: Topographie und Klima der Goldküste.
- Jan. 21. Herr Prof. H. Vöchting: Die Ursachen der Zygomorphie der Blüthen.
- Febr. 4. Herr Dr. Nietzki: Benzolderivate der Gruppe C_6 (0 H) 6.
- Febr. 18. Herr Dr. Gilléron: Die Nagelfluh des Kantons Freiburg.
Herr Dr. A. Riggenschbach: Zum Klima der Goldküste.
- März 4. Herr Prof. Rütimeyer: Das Gebiss der Säugethiere.

März 18. Herr Prof. Hagenbach-Bischoff:

- 1) Die Balmer'sche Formel für die Linien des Wasserstoffspectrums.
- 2) Resultate der Versuche bezüglich der Fortpflanzung der Elektrizität.
- 3) Die Condensation der sog. permanenten Gase.
- 4) Pictet's Untersuchungen über Gemenge flüssiger Kohlensäure und schwefliger Säure.

Mai 6. Herr Dr. E. Mähly: Die Pflanzenwelt der Goldküste.

Juni 3. Herr Ingenieur Zehnder: Physikalisches über die Himmelskörper.

Juli 8. Schlusssitzung. (Auf Einladung von Herrn Ingr. Bürgin in dessen Eisfabrike.)

Herr Prof. Hagenbach-Bischoff: Kälteerzeugung.

Nachher gesellige Vereinigung im Schützenhause.

Verzeichniss der Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft 1885.

a. Ehren-Mitglieder.

		Mitglied seit
1.	Herr C. H. Schattenmann in Buxwiller . . .	1851
2.	„ Max von Pettenkofer, Professor in München	1860
3.	„ Alexander Agassiz, Director des Mu- seums für vergleichende Anatomie in Cambridge, Mass.	1880
4.	„ Albert Günther, Conservator am Bri- tish-Museum in London	1880
5.	„ S. Schwendener, Professor in Berlin .	1880

b. Correspondirende Mitglieder.

		Mitglied seit
1.	Herr Chr. Aebi, Professor in Prag	1858
2.	„ E. de Bary - Schlumberger in Gebweiler	1867
3.	„ E. Benneke, Professor in Strassburg .	1880
4.	„ Fritz Bernoulli, Bergrath in Berlin . .	1874
5.	„ C. H. Buff, Professor in Giessen . . .	1830
6.	„ Giov. Capellini, Professor in Bologna .	1875
7.	„ Ed. Cornaz, Dr. Med. in Neuchâtel . .	1856
8.	„ Louis Coulon, Director des Museums in Neuchâtel	1856
9.	„ James D. Dana, Professor in New-Haven	1860

10. Herr A. Daubrée, Professor am Jardin des
Plantes in Paris 1861
11. „ A. Des Cloiseaux, Professor in Paris . 1864
12. „ Louis Dufour, Professor in Lausanne . 1867
13. „ Alex. Ecker, Professor in Freiburg i. B. 1844
14. „ Aug. Wilh. Eichler, Dr. in München . 1866
15. „ Carl Euler in Bom Valle, Brasilien . . 1865
16. „ Ernest Favre, Geolog in Genf . . . 1875
17. „ J. G. Fischer, Dr. in Hamburg . . . 1852
18. „ F. A. Forel, Dr. Med. Professor in Morges 1880
19. „ Alphonse Gacogne in Lyon 1854
20. „ Charles Grad in Logelbach, Elsass . . 1880
21. „ Paul Groth, Professor in München . . 1880
22. „ Güntert, Professor in Rheinfelden . . 1867
23. „ C. F. Gurlt, Professor in Berlin . . . 1838
24. „ A. Hirsch, Professor in Neuchâtel . . 1881
25. „ E. Im Thurm, Dr. Med. in Schaffhausen 1837
26. „ James Presc. Joule in Manchester . . 1860
27. „ Charles A. Joy, Professor in New-York 1865
28. „ Adolf Kraye in Basel 1864
29. „ F. Lang, Professor in Solothurn . . . 1867
30. „ Percival de Lorient in Genf 1880
31. „ Louis Lortet, Director in Lyon . . . 1872
32. „ C. J. Löwig, Professor in Breslau . . 1838
33. „ Forsyth Major, Dr. in Florenz . . . 1880
34. „ J. C. Marignac, Professor in Genf . . 1880
35. „ Philipp Meyer, Militär-Apotheker in
Batavia 1841
36. „ K. Fr. Mohr, Professor in Bonn . . . 1839
37. „ A. Mousson, Professor in Zürich . . . 1880
38. „ Müller, Apotheker in Rheinfelden . . 1867
39. „ E. Mulsant, Bibliothekar der Stadt Lyon 1851
40. „ Theodor Plieninger, Professor in Stutt-
gart 1838

41.	Herr	Gerhard vom Rath, Professor in Bonn	1880
42.	„	Paul Reinsch, Lehrer in Zweibrücken	1862
43.	„	E. Renevier, Professor in Lausanne .	1880
44.	„	J. Roeper, Professor in Rostock . . .	1826
45.	„	Fridolin Sandberger, Professor in Würz- burg	1868
46.	„	A. Scheurer-Kestner, Chemiker in Thann	1866
47.	„	Schröter, Pfarrer in Rheinfelden . .	1867
48.	„	A. Schrötter, Professor in Wien . . .	1853
49.	„	Louis Soret, Professor in Genf . . .	1880
50.	„	Bernh. Studer, Professor in Bern . .	1835
51.	„	Gust. von Tschermak, Professor in Wien	1880
52.	„	A. Tschüdy, Dr. von Glarus	1839
53.	„	G. Wiedemann, Professor in Leipzig .	1854
54.	„	Rud. Wolf, Professor in Zürich . . .	1867
55.	„	Zimmer, Fabrikant in Frankfurt a. M.	1858

c. Ordentliche Mitglieder.

			Aufnahmsjahr.
1.	Herr	R. Alioth-von Speyr, Ingenieur. . . .	1883
2.	„	J. Annaheim, Dr. Phil., Chemiker . .	1883
3.	„	E. Anneler, Chemiker	1876
4.	„	J. de Bary-Burckhardt.	1876
5.	„	Joh. Bernoulli	1856
6.	„	W. Bernoulli-Sartorius, Dr. Med. . .	1862
7.	„	J. J. Bernoulli-Werthemann, Dr. Phil. .	1826
8.	„	J. Bischoff-Burckhardt, Dr. Med., Pro- fessor	1868
9.	„	Eugen Bischoff, Dr. Med.	1884
10.	„	Fritz Bischoff	1876
11.	„	A. Böckmann-Stöckel, Dr. Phil., Che- miker	1871
12.	„	M. Bölger-Hindermann	1839
13.	„	J. Bollinger-Auer, Lehrer	1877

14.	Herr	Emil Bucherer, Gymnasiallehrer . . .	1876
15.	"	Emil Bürgin, Ingenieur	1883
16.	"	Karl Bulacher, Dr. Phil., Chemiker . .	1852
17.	"	G. Burekhardt - Alioth, Rathsherr . . .	1863
18.	"	Ad. Burekhardt - Bischoff	1876
19.	"	Friedr. Burekhardt - Brenner, Dr. Med. und Phil., Professor	1853
20.	"	Karl Burekhardt - Burekhardt, Dr. Med.	1839
21.	"	Aug. Burekhardt - Dick, Dr. Med. . . .	1834
22.	"	Emil Burekhardt, J. U. D.	1880
23.	"	L. Burekhardt - Forcart	1858
24.	"	Albr. E. Burekhardt - Friedrich, Dr. Med.	1881
25.	"	Martin Burekhardt - His, Dr. Med. . .	1847
26.	"	Hier. Burekhardt - Iselin, Stadtrath . .	1838
27.	"	Alb. Burekhardt - Merian, Dr. Med., Pro- fessor	1868
28.	"	J. J. Burekhardt - Ryhiner, J. U. D., Bür- germeister	1838
29.	"	Dan. Burekhardt - Thurneysen	1863
30.	"	Ed. Burekhardt - Zahn	1876
31.	"	Pierre Chappuis, Dr. Phil., in Paris .	1880
32.	"	H. Christ - Socin, J. U. D.	1857
33.	"	Felix Cornu, Chemiker	1868
34.	"	Theodor Engelmann, Dr. Phil.	1882
35.	"	R. Forcart - von Gentschick	1858
36.	"	R. Frey, Direktor des Gas- und Wasser- werks	1875
37.	"	A. Fürstenberger - Ryhiner	1869
38.	"	G. Fürstenberger - Vischer	1867
39.	"	F. Geiger, Dr. Phil., Apotheker	1862
40.	"	J. R. Geigy - Merian, Nationalrath . . .	1876
41.	"	A. Gerber - Bärwart, Chemiker	1876
42.	"	V. Gilléron, Dr. Phil., Lehrer	1866
43.	"	A. Gönner - Stehlin, Dr. Med.	1884

44.	Herr	F. Göttisheim, Dr. Phil., Ständerath . .	1863
45.	„	F. Goppelsröder, Dr. Phil., Professor, in Mülhausen	1859
46.	„	Max Gottschau, Dr. Med., Prosector . .	1883
47.	„	Joh. Graber, Lehrer	1877
48.	„	H. Griesbach, Dr. Phil., Lehrer in Mül- hausen	1883
49.	„	Karl Grüninger, Dr. Phil., Gymnasial- lehrer	1863
50.	„	H. Gruner - His, Ingenieur	1860
51.	„	A. Gutzwiller - Gonzenbach, Lehrer an der obern Realschule	1876
52.	„	H. Haagen - Thurneysen, Dr. Med. . .	1861
53.	„	Ad. Hägler, Dr. Med.	1863
54.	„	Ed. Hagenbach - Bischoff, Dr. Med. und Phil., Professor	1855
55.	„	Ed. Hagenbach - Burekhardt, Dr. Med., Professor	1867
56.	„	Fr. Hagenbach - Merian, Stadtrath . .	1829
57.	„	John Hay, Dr. Phil., Lehrer an der obern Realschule	1885
58.	„	Hans Heussler, Dr. Phil.	1882
59.	„	W. His, Dr. Med., Professor in Leipzig	1854
60.	„	A. Hoffmann - Burekhardt, Bürgerrath .	1876
61.	„	Th. Hoffmann - Stacher	1863
62.	„	J. Hoppe, Dr. Med., Professor	1852
63.	„	F. Hosch - Jacquel, Dr. Med.	1877
64.	„	R. Hotz - Linder, Dr. Phil., Gymnasial- lehrer	1881
65.	„	Herm. Immermann, Dr. Med., Professor	1871
66.	„	Georg W. A. Kahlbaum, Dr. Phil. . .	1877
67.	„	H. Kinkelin, Dr. Phil., Professor . . .	1860
68.	„	J. A. Klaye, Dr. Phil., Chemiker . . .	1879
69.	„	J. Kober, Dr. Phil., Apotheker. . . .	1880

70.	Herr	J. Kollmann, Dr. Med., Professor . . .	1879
71.	"	Fr. Krafft, Dr. Phil., Professor . . .	1875
72.	"	Th. Kündig - von Speyr, Dr. Phil., Chemiker	1861
73.	"	A. Kümmerlen, Apotheker	1862
74.	"	Th. Lotz - Landerer, Dr. Med.	1867
75.	"	R. Lüscher - Burckhardt	1881
76.	"	R. Massini, Dr. Med., Professor . . .	1876
77.	"	Ernst Mähly, Dr. Med.	1881
78.	"	Rud. Merian - Iselin, Oberst	1844
79.	"	F. Miescher - His, Dr. Med., Professor .	1837
80.	"	F. Miescher - Rüsch, Dr. Med., Professor	1870
81.	"	Albrecht Müller, Dr. Phil., Professor .	1846
82.	"	Friedr. Müller, Dr. Med., Rathsherr . .	1856
83.	"	Adalbert Mylius - Gemuseus, Chemiker .	1877
84.	"	Cas. Nienhaus, Apotheker	1881
85.	"	Rudolf Nietzki, Dr. Phil., Chemiker . .	1884
86.	"	R. Oeri - Sarasin, Dr. Med.	1877
87.	"	L. Oswald - Hoffmann	1839
88.	"	Karl Passavant, Dr. Med.	1882
89.	"	J. Piccard, Dr. Med. et Phil., Professor	1870
90.	"	Benj. Plüss, Dr. Phil., Lehrer an der Realschule	1874
91.	"	Nathanael Plüss, Dr. Phil., Gymnasiallehrer	1871
92.	"	G. Rauch - Gubler	1855
93.	"	A. Riggenschach - Burckhardt, Dr. Phil., Gymnasiallehrer	1880
94.	"	A. Riggenschach - Iselin	1876
95.	"	F. Riggenschach - Stehlin	1867
96.	"	Rob. Ronus, Dr. Med.	1873
97.	"	A. Rosenburger, Dr. Med.	1864
98.	"	L. Rüttimeyer, Dr. Phil. et Med., Professor	1855

99.	Herr	J. Rupe-Fischer	1874
100.	„	Gottfried Schärtlin, Dr. Phil., Lehrer an der obern Realschule	1882
101.	„	H. Schiess, Dr. Med., Professor	1864
102.	„	Walter Schmidt-Bähler	1869
103.	„	J. Schmiedhauser-Alder, Lehrer an der obern Realschule	1867
104.	„	G. Schröder - Kelterborn, Dr. Phil., Lehrer an der obern Realschule	1873
105.	„	L. Sieber-Bischoff, Dr. Phil., Biblio- thekar	1875
106.	„	Aug. Socin, Dr. Med., Professor	1864
107.	„	Chr. Socin-Burckhardt, Ing.	1879
108.	„	Ch. Socin-Kaufmann, Ing.	1882
109.	„	W. Speiser-Strohl	1877
110.	„	A. von Speyr-Merian	1876
111.	„	O. Spiess-Fäsch, Ing.	1873
112.	„	Alfred Stähelin, Dr. Med. in Aarau	1864
113.	„	Ben. Stähelin-Bischoff	1836
114.	„	Aug. Stähelin-Brunner, Alt-Ständerath	1837
115.	„	K. Steffensen, Dr. Theol. et Phil., Pro- fessor	1864
116.	„	H. Sulger, Ing.	1870
117.	„	Rud. Sulger	1842
118.	„	Sury-Bienz, Dr. Med.	1878
119.	„	Fr. Vischer-Bachofen	1883
120.	„	W. Vischer-Heusler, Dr. Phil., Professor	1876
121.	„	Karl Vischer-Merian, Dr. Phil., Rathsh- herr	1843
122.	„	Th. Vischer-VonderMühlh	1876
123.	„	H. Vöchting, Dr. Phil., Professor	1879
124.	„	J. Volkelt, Dr. Phil., Professor	1884
125.	„	K. VonderMühlh-Burckhardt	1876

126.	Herr K. VonderMühl-His, Dr. Phil., Profes-	
	sor in Leipzig	1867
127.	„ L. DeWette, Dr. Med.	1838
128.	„ J. Weinmann-Meyer, Chemiker . . .	1881
129.	„ F. Zahn-Geigy	1876
130.	„ E. Zahn-Rognon	1864
131.	„ Louis Zehnder, Ing.	1883

Seit der Veröffentlichung des letzten Mitglieder-
verzeichnisses im Jahre 1878 sind 20 Mitglieder wegen
Wegzugs von Basel oder aus andern Gründen aus der
Gesellschaft ausgetreten; 22 Mitglieder wurden der Ge-
sellschaft durch den Tod entrissen, darunter viele, deren
langjährige rege Thätigkeit und zum Theil grossartige
Schenkungen die Gesellschaft dauernd zu dankbarstem
Andenken verpflichten; es sind dies die Herren:

	Mitglied von	bis
1. S. Alioth, Dr. Med.	1844	1879
2. Franz Bernoulli, Apotheker	1868	1878
3. Gottlieb Bischoff, J. U. D., Regierungs- rath	1876	1885
4. Dan. Burckhardt-Forcart	1849	1879
5. Wilh. Burckhardt-Forcart	1840	1880
6. Ludw. Burckhardt-Schönauer	1847	1878
7. K. J. Doswald	1862	1878
8. Dan. Ecklin, Dr. Med.	1856	1879
9. J. Gerber-Keller	1866	1884
10. H. Iselin-Passavant, Dr. Med. . . .	1833	1879
11. Peter Merian, Dr. Phil., Professor, Rathsherr	1819	1883
12. Em. Passavant-Bachofen	1841	1880

13. B. Rumpf, Dr. Med. 1855—1880
 14. F. Schneider, Apotheker 1865—1881
 15. E. Stehelin, Dr. Med. 1841—1880
 16. J. J. Stehlin, Bürgermeister 1838—1880
 17. K. Stehlin, J. U. D., Ständerath 1877—1881
 18. J. Sulger-Heusler 1840—1881
 19. Hier. Vest, S. M. C. 1864—1879
 20. Karl VonderMühl - Merian 1856—1881
 21. E. Wybert, Dr. Med. 1838—1884
 22. J. M. Ziegler, Dr. Phil. 1877—1883
-

**Verzeichniss der Gesellschaften und Institute, mit
welchen die Naturforschende Gesellschaft in
Schriftenaustausch steht.**

1. Argentinien.

Cordoba. Academia nacional de ciencias.

2. Belgien.

Brüssel. Académie royale.

— Société belge de microscopie.

— Société entomologique.

— Société malacologique.

3. Brasilien.

Rio de Janeiro. Bureau de la commission géologique
de l'empire du Brésil.

— Museo nacional.

4. Britisch Indien.

Calcutta. Geological Survey office of India.

5. Columbia.

Bogota. Sociedad de Naturalistas Neo Granadinos.

6. Deutschland.

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Annaberg. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Augsburg. Naturhistorischer Verein.

Bamberg. Naturforschender Verein.

Berlin. Academie der Wissenschaften.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

— Deutsche geologische Gesellschaft.

— Physicalische Gesellschaft.

Blankenburg. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Carlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.

Cassel. Verein für Naturkunde.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cöthen. Redaction der Chemiker-Zeitung.

Colmar. Société d'histoire naturelle.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Darmstadt. Mittelrheinischer geologischer Verein.

— Verein für Erdkunde.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Dürkheim. Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der bayrischen Pfalz.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. Naturforschende Gesellschaft.

Erlangen. Physicalisch-medicinische Societät.

Frankfurt a. M. Physicalischer Verein.

— Senkenbergisches Institut.

Freiburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

Fulda. Verein für Naturkunde.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Görlitz. Lausitz'sche Gesellschaft der Wissenschaften.

— Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Academie der Wissenschaften.

Greifswald. Geographische Gesellschaft.

— Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.

Halle a. S. Kais. Leopoldinisch-Carolinische Academie.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.

— Verein für Erdkunde.

Hamburg. Deutsche Seewarte.

— Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona.

— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.

Hannover. Naturforschende Gesellschaft.

Heidelberg. Naturwissenschaftlich - medicin. Verein.

— Redaction des neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.

Königsberg. Physicalisch-öconomische Gesellschaft.

Landshut. Botanischer Verein.

Leipzig. K. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.

— Naturforschende Gesellschaft.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

— Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.

Mülhausen. Société industrielle.

München. K. Academie der Wissenschaften.

Münster. Westfälischer Provinzial-Verein.

Neisse. Philomathie.

Neu-Brandenburg. Verein der Freunde der Naturwissenschaften in Mecklenburg.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.

Offenbach. Verein für Naturkunde.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

Strassburg. Société des sciences naturelles.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Thorn. Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.

Wiesbaden. Verein für Naturkunde.

Würzburg. Physicalisch-medicinische Gesellschaft.

Zweibrücken. Naturhistorischer Verein.

Zwickau. Verein für Naturkunde.

7. Frankreich.

Abbéville. Société d'émulation.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France.

Angers. Société d'études scientifiques.

Besançon. Société d'émulation du département du Doubs.

Béziers. Société d'études des sciences naturelles du département de l'Hérault.

Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles.

Chambéry. Académie des sciences de Savoie.

Cherbourg. Société des sciences naturelles.

Dijon. Académie des sciences.

Epinal. Société d'émulation du département des Vosges.

Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts.

— Société d'études scientifiques.

— Société d'histoire naturelle et d'agriculture.

— Société Linnéenne.

Montbéliard. Société d'émulation.

Montpellier. Académie des sciences et lettres.

Nancy. Société des sciences.

Paris. Académie des sciences.

— École polytechnique.

— Musée d'histoire naturelle.

— Société anthropologique.

— Société géologique.

Toulouse. Société d'histoire naturelle.

8. **Grossbritannien.**

Dublin. Royal Society.

— University Biological Association.

Edinburgh. Royal Physical Society.

— Royal Society.

Glasgow. Natural history Society.

London. British Museum.

— Chemical Society.

— Geological Society.

— Linnean Society.

— Royal Institution.

— Royal Microscopical Society.

— Royal Society.

— Zoological Society.

Manchester. Literary and Philosophical Society.

9. **Italien.**

Catania. Academia gioenia delle scienze naturali.

Firenze. Academia.

Firenze. Academia dei Georgofili.

— R. Comitato Geologico d'Italia.

Genova. Museo civico di storia naturale.

Milano. R. Istituto Lombardo.

— Società italiana delle scienze naturali.

Padova. Società Veneto-Trientina delle scienze naturali.

Palermo. R. Istituto tecnico.

— Presidente del consiglio di perfezionamento.

Pisa. Società Toscana delle scienze naturali.

Roma. R. Academia dei Lincei.

Sassari. Circolo di scienze mediche e naturali.

Siena. Academia dei Fisico-critici.

10. **Mexico.**

Mexico. Observatoire météorologique central.

11. **Niederlande.**

Amsterdam. Academie der Wissenschaften.

— Commission scientifique du jardin zoologique.

— Société royale de Zoologie.

Harlem. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.

— Musée Teyler.

Leiden. Société Néerlandaise de Zoologie.

Luxembourg. Institut royal grand-ducal des sciences.

— Société de botanique.

— Société des sciences naturelles.

12. **Niederländisch - Indien.**

Batavia. Bataviaasch Genootenschap van Kunsten en
Wetenschappen.

— Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie.

13. **Norwegen.**

Christiania. K. Norske Universitet.

14. **Oesterreich - Ungarn.**

Bistritz. Direction der Gewerbeschule.

Brünn. Naturforschender Verein.

Buda-Pesth. Magyar tudomanyos Academia.

— K. ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.

— Ungarische geologische Reichs-Anstalt.

— Ungarisches National-Museum.

Graz. Montanistischer Verein.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.

— Verein der Aerzte in Steiermark.

Innsbruck. Ferdinandeum.

— Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landes-Museum von
Kärnthen.

Kremsmünster. K. K. Sternwarte.

Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.

Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

— Naturforschender Verein Lotos.

— K. K. Sternwarte.

Pressburg. Verein für Naturkunde.

Reichenberg. Verein naturforschender Freunde.

Salzburg. Deutsch-österreichischer Alpen-Verein.

Triest. Naturwissenschaftlicher adriatischer Verein.

Wien. K. K. Academie der Wissenschaften.

— K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

— K. K. geographische Gesellschaft.

— K. K. geologische Reichsanstalt.

— K. K. mineralogisches Museum.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.

— Zoologisch - botanischer Verein.

15. **Portugal.**

Lissabon. Sociedad de Geographia.

16. **Russland.**

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft.

Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica.

Moskau. Société impériale des naturalistes.

Riga. Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. K. Academie.

— Bibliothèque impériale.

— Physicalisches Central-Observatorium.

— K. russische mineralogische Gesellschaft.

17. **Schweden.**

Lund. Carolina-Universität.

Stockholm. Académie royale.

— Bureau de la recherche géologique de la Suède.

18. **Schweiz.**

Aarau. Naturforschende Gesellschaft.

Bern. Naturforschende Gesellschaft.

— Schweizerische entomologische Gesellschaft.

— Schweizerische naturforschende Gesellschaft.

Chur. Naturforschende Gesellschaft.

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.

Freiburg. Société des sciences naturelles.

Genf. Institut national.

— Société de physique et d'histoire naturelle.

Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles.

Neuchâtel. Société des sciences naturelles.

Pruntrut. Société jurassienne d'émulation.

Sitten. Société Murithienne de botanique.

Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Winterthur. Naturwissenschaftlicher Verein.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft.

19. Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

Boston. Academy of Arts and Sciences.

— Society of Natural History.

Buffalo. Society of Natural History.

Cambridge. Entomological Club.

— Museum of comparative Zoology.

Chicago. Academy of Sciences.

Cincinnati. Society of Natural History.

Columbus. Ackerbaubehörde in Ohio.

Davenport. Academy of Natural Sciences.

Madison. State Agriculture Rooms.

Milwaukee. Naturhistorischer Verein von Wisconsin.

Newhaven. Academy of Arts and Sciences.

— American Association for the advancement of Science.

New-Jersey. Museum of Geology.

New-Orleans. Academy of Science.

New-York. Academy of Sciences.

— American Museum of Natural History.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences.

— William Wagners free Institute.

— Zoological Society.

Portland. Society of Natural History.

Salem. Peabody Academy of Sciences.

St. Louis. Academy of Sciences.

Washington. Department of Agriculture of the U. S.

— The Surgeon General U. S. A.

— Smithsonian Institution.



Die Basler Mathematiker
Daniel Bernoulli
und
Leonhard Euler

Hundert Jahre nach ihrem Tode

gefeiert von der

Naturforschenden Gesellschaft.

Anhang zu Theil VII. der Verhandlungen der
Naturforschenden Gesellschaft zu Basel.

Basel,
H. Georg's Verlag.
1884.

Feier zur Erinnerung

an

Daniel Bernoulli.

Samstags, den 18. März 1882, versammelte sich die Naturforschende Gesellschaft im Verein mit zahlreichen Freunden im grossen Saale des Bernoullianums, der Wirksamkeit des Begründers physikalischer Forschung in unsrer Vaterstadt, **Daniel Bernoulli's**, festlich zu gedenken. Der Präsident, Herr Prof. Kollmann, eröffnet die Feier, indem er auf die Beziehungen hinweist, welche durch Name und Streben den Gefeierten mit der Pflegstätte der Wissenschaft und der heute in ihr versammelten Gesellschaft verbinden. Hierauf halten Herr Prof. Fr. Burckhardt und Herr Prof. Hagenbach-Bischoff die nachfolgenden Vorträge über das Leben und die wissenschaftlichen Arbeiten Daniel Bernoulli's. Herr Collin-Bernoulli übergibt der Versammlung zu Handen der Universitätsbibliothek die Urkunden, durch welche Bernoulli zum Mitglied der Pariser und der Berliner Akademie ernannt wurde.

Nachdem der Präsident die officiële Feier beschlossen und zu geselliger Fortführung derselben im Schützenhause eingeladen hatte, begab sich die Versammlung, begleitet von einem elektrischen Lichtstrahl, dorthin und verblieb bei würzigem Wort in fröhlicher Runde beisammen, bis der festliche Tag selber sein Ende gefunden.

Vortrag

von Prof. **Fr. Burckhardt.**

Hochverehrte Versammlung.

Die anspruchslose Feier, welche die Naturforschende Gesellschaft in Verbindung mit den Angehörigen verschiedener anderer, verwandter Gesellschaften heute begeht, gilt dem Andenken eines jener Männer, welche am Ende des 17. und das ganze 18. Jahrhundert hindurch die bewundernden Blicke der mathematischen Welt auf unsere Vaterstadt gelenkt haben, einem Gliede der Familie, welche von dem Schöpfer als Mitgift das höchste Mass mathematischen Schaffens erhalten zu haben schien und zwar einem solchen, das nicht nur den Namen eines berühmten Oheims und eines noch berühmtern Vaters geerbt, sondern sich als ebenbürtig in schöpferischer Kraft und nach gewissen Richtungen hin als ganz eigenartig erwiesen hat.

Da es erwünscht erscheint, zuerst Einiges über die äussern Verhältnisse des Gefeierten, Daniel Bernoulli, zu hören, bevor wenigstens nach Einer Seite hin gezeigt wird, wie die Arbeit seines Geistes mit heute allgemein als fruchtbar anerkannten Prinzipien im Zusammenhange steht, so fällt mir die leichte Aufgabe zu, den zweiten und wichtigern Theil unseres

Abends einzuleiten durch Vorführung eines Lebensbildes, zu welchem die nöthigen Notizen gesammelt sind, einestheils von den Zeitgenossen selbst, so von Marquis de Condorcet, dem beständigen Sekretär der französischen Akademie, von Daniel Bernoulli's Neffen Daniel, dem Domprobsteischaffner, in neuerer Zeit aber mit besonderer Genauigkeit durch Herrn Peter Merian und unsern hochverehrten Freund, Herrn Rudolf Wolf in Zürich, der seinem mit besonderer Liebe verfassten Lebensabrisse im dritten Bande der Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz ein anziehendes, jugendlichfrisches Bildniss Daniel Bernoulli's beigegeben hat.

Im Jahre 1695 war der 28-jährige Johannes Bernoulli durch Huygens Verwendung zum Professor der Mathematik in Gröningen ernannt worden. Dort wurde ihm der zweite Sohn, Daniel, am 29. Januar 1700 (alten Styles) geboren von seinen Frau Dorothea geb. Falkner. Der Name Daniel stammt vom Grossvater mütterlicher Seite. Johannes Bernoulli verliess Gröningen im Herbst 1705 und kehrte nach Basel zurück, wo er den durch den Tod seines Bruders Jakob erledigten Lehrstuhl der Mathematik betrat und noch 42 Jahre mit höchstem Ruhme und musterhafter Gewissenhaftigkeit seines Amtes waltete.

Daniel besuchte die Schulen seiner Vaterstadt und wurde daneben in die Mathematik eingeführt durch seinen Vater und seinen älteren Bruder Niklaus, der bei der Unterweisung seines jüngern Bruders zur Einsicht kam, dass er selbst einigen Bernoullischen Geist besitze und der dann auch, zumal als Akademiker in St. Petersburg hievon deutliche Beweise gegeben hat. Leibnitz schrieb von ihm an Johannes: *Gaudeo etiam Dⁿ Filium tuum Bernoullizare et hereditarium familiae decus tueri.* (Ich freue mich, dass auch dein Herr Sohn

bernoullisiert und den erblichen Schmuck der Familie wahrte.) Die Lehrweise des viel fordernden Vaters mag eine besondere gewesen sein; der Vater gab dem ganz jungen Daniel einst eine mathematische Aufgabe, welche dieser freudig erregt nach kurzer Zeit gelöst brachte. Der lobkarge Vater empfing ihn mit der Frage, ob er nicht die Aufgabe auf der Stelle hätte lösen können. Der Eindruck, den diese nicht gerade ermunternde Frage auf Daniel machte, wurde lange Zeit nicht verwischt.

Der Versuch, Daniel zur Handlung zu bestimmen, missglückte; er konnte sich daher der Wissenschaft widmen und erhielt die prima laurea am 4. Juni 1715 und unter dem Dekanate seines Vaters. Er wählte das Studium der Medizin, welches er an den Universitäten Basel, Heidelberg und Strassburg betrieb. Er wurde Candidat der Medizin 1721 mit einer Abhandlung über die Athmung, welche Haller in den 4. Band seiner ausgewählten anatomischen Abhandlungen aufnahm.

Die Bewerbungen um die Professur der Anatomie und Botanik, sowie um die der Logik waren von dem, im Jahr 1718 eingeführten Loose nicht begünstigt. Er wandte sich zu seiner weitem Ausbildung nach Italien, wo er Gelegenheit fand, in einer mathematischen Schrift, *Exercitationes quaedam mathematicae*, 1724 Venet., seinen Vater und seinen Oheim gegen Angriffe von Italienern zu vertheidigen. Die Schrift enthält u. a. die ersten hydrodynamischen Arbeiten Daniel Bernoulli's. In Padua brachte ihn ein heftiges Fieber an den Rand des Grabes. In jene Zeit fiel eine Berufung an die Akademie in St. Petersburg unter eigenthümlichen Umständen. Wegen ungenügender Namensangabe herrschte einige Ungewissheit, welcher der beiden Brüder, Niklaus oder Daniel, gemeint sei. Der Präsident der Akademie,

Blumentrost, machte der Ungewissheit ein Ende, indem er beide nach St. Petersburg berief. Beide nahmen den Ruf an und begaben sich gemeinsam nach der Stätte ihrer neuen Wirksamkeit, wo sie hofften, in herzlicher Brüderlichkeit zu arbeiten, sich und die Wissenschaft zu fördern. Leider starb Niklaus schon 1726, 31 Jahre alt. Die hiedurch entstandene Lücke, die Angriffe des rauhen Klimas auf den zarten Körper erzeugten bei Daniel eine Sehnsucht nach der Heimat, woselbst ihm aber erst 1732 das Loos bei der Bewerbung um die Professur der Anatomie und Botanik günstig war. Daniels jüngerer Bruder, Johannes II. (geb. 18. Mai 1710), entschloss sich, ihn in St. Petersburg abzuholen, und widerstand siegreich den Versuchen, welche gemacht wurden ihn an die Akademie zu fesseln. Die Heimreise machten die beiden Brüder über Danzig, Holland, Paris, empfangen und geehrt von den bedeutendsten Männern der Wissenschaft.

Auf der Rückreise trafen die Brüder mit einem Unbekannten im Postwagen zusammen. Es knüpfte sich ein Gespräch an, welches einen wissenschaftlichen Gehalt gewann, was den Gefährten veranlasste, Daniel um seinen Namen zu fragen. Auf die Antwort, er heiße Bernoulli, hielt es der Reisende für einen Scherz und erwiderte, er heiße Newton. Er überzeugte sich durch nähere Nachweisung, dass von einem Scherze die Rede nicht sei und gab sich zu erkennen als einen Akademiker Trant, Botaniker.

Daniel Bernoulli fühlte sich wohl in seiner alten Heimat: „Ich für mein Theil“, schrieb er 26. October 1735 an Euler, „bin so zu sagen ein anderer Mensch geworden, ratione der Gesundheit, seitdem ich unserer guten Schweizerluft geniesse.“ Seine Lehrkurse in Anatomie und Physiologie waren besucht und geschätzt.

In die Zeit des Aufenthaltes in St. Petersburg fällt die Bearbeitung des einzigen selbstständigen grössern wissenschaftlichen Werkes, welches wir von Daniel Bernoulli besitzen, freilich eines Werkes von höchstem Range und grösster Bedeutung, nämlich seiner Hydrodynamik, durch welche er der mechanischen Physik ein ganz neues Fach geschaffen, und ihm zugleich einen Boden gelegt hat, auf welchem man seither hat weiter bauen können. Die endgiltige Ausarbeitung und Redaktion besorgte er als Anatom und Botaniker in Basel. Schon Ende 1734 schrieb er an Schöpflin in Strassburg einen Brief, der veröffentlicht wurde und der eine Inhaltsangabe des ganzen Werkes enthielt, wodurch die wissenschaftliche Welt in nicht geringe Spannung versetzt wurde. Das Werk kam schon 1734 in den Druck; es erschien aber erst 1738 und fand eine glänzende Aufnahme. — Meine *Hydrodynamicam* druckt wirklich der Herr Dulsecker und gibt mir nebst 30 exemplaribus noch 100 Thaler Recompens. (Brief an Euler, 18. Dec. 1734.)

Hören wir, statt eigenen unselbstständigen Urtheils die wenigen Worte, durch welche Lagrange in seiner *Mécanique analytique* 1811 — 1815 diese Arbeit charakterisiert: Nachdem er die Aufstellung und Anwendung des Prinzips der Erhaltung der Energie durch Johannes Bernoulli erörtert, fährt er fort: „Daniel Bernoulli a donné ensuite plus d’extension à ce principe et il en a déduit les lois du mouvement des fluides dans les vases, matière qui n’avait été traité avant lui que d’une manière vague et arbitraire. Enfin il l’a rendu très générale dans les *Mémoires de Berlin*, en faisant voir comme on peut l’appliquer au mouvement des corps animés par des attractions mutuelles quelconque ou attirés par des centres fixes par des forces proportionnelles à quelques

fonctions des distances que ce soit,“ und überdies bezeichnet er das Werk als „un ouvrage qui brille par une Analyse aussi élégante dans sa marche que simple dans ses résultats.“

Daniel Bernoulli erndtete fast mehr des Lobes als ihm selbst lieb war. Nur bei seinem Vater fand er nicht die erwünschte und verdiente Anerkennung. Es traten offenbar einander entgegen des Vaters heftiger Charakter, sein Gefühl der Ueberlegenheit über alle Mathematiker seiner Zeit — nur Euler erkannte er in spätern Jahren als voll ebenbürtig an — und des Sohnes Empfindlichkeit, die fast krankhaft erschien, und welche sich in Briefen an die Freunde Luft zu machen suchte. Die dauernde Verehrung für seinen Vater bekundete dieser übrigens dadurch, dass er sich in wissenschaftlichen Arbeiten immer als Daniel B. Joh. fil. schrieb.

Fast erschien es, als ob er Basel wieder verlassen könnte; indessen die Bemühungen, ihn mit seinem Bruder Johannes II. nach Berlin zu rufen, wesentlich ausgegangen von Maupertuis, vermochten ihn nicht zur Annahme einer Stelle an der dortigen Akademie zu bewegen und so sehr er sich gefreut hätte an der Seite seines jüngern Freundes Euler weiter zu arbeiten, so konnte er sich doch nicht entschliessen, gegen den Wunsch seines betagten Vaters und bei einer nicht eben kräftigen Gesundheit einem Rufe nach St. Petersburg zu folgen. Auch nach des Vaters Tode nicht, der am 1. Jan. 1748 erfolgte. Die Pariser Akademie wählte zwar Daniel an die Stelle seines Vaters zu einem der acht auswärtigen Mitglieder. Aber nach den gesetzlichen Bestimmungen wurde die mathematische Professur ausgeschrieben, Daniel und Johannes Bernoulli meldeten sich nicht; das Loos entschied für Jakob Chri-

stopf Ramspeck; geb. 1722, später Rector des Gymnasiums, † 1797. Durch einen Tausch, der öfters dazu diente, die Härten des Looses zu mildern, übernahm Ramspeck die Professur der Eloquenz und Johannes II. betrat den Lehrstuhl seines Vaters, auf welchem er noch 42 Jahre lang mit grösstem Erfolge und mit ungewöhnlicher literarischer Zurückhaltung gewirkt hat. Daniel glaubte, dass nur seine Scheu, öffentlich als Schriftsteller aufzutreten, ihn gehindert habe, die übrigen Bernoulli zu übertreffen. Nach Daniels Tode wurde er auswärtiges Mitglied der Pariser Akademie, 1782.

Als nun der Professor der Physik 1750 starb, wurde Daniel ohne Loos die Professur, die er schon 2 Jahre lang theilweise versehen hatte, übertragen und so sah endlich unsere Universität diese beiden hoch hervorragenden Brüder an den Stellen, die ihnen vor Allen gebührten.

Zwar waren die Einrichtungen für die Experimentalphysik im Stachelschützenhause sehr bescheiden und der Apparat sehr unvollkommen; aber Daniel Bernoulli ersetzte durch ein ganz besonderes Geschick in der Anordnung einfacher Versuche die Lückenhaftigkeit der Einrichtung. Seine Vorträge erfreuten sich eines grossen Zulaufes und um ihn sammelte sich ein Kreis von Männern, welche sich eifrig mit dem experimentellen Theil der Physik beschäftigten, darunter Abel Socin, der Verfasser eines Traktates: Anfangsgründe der Elektrizität (Dan. Bernoulli gewidmet, 1778), Johannes Fürstenberger, der Erfinder oder Miterfinder der Zündmaschine, und besonders Johannes Dietrich, ein Mechaniker von grossem Geschick, der wahrscheinlich die ersten Hufeisenmagnete und sicher die besten Inklinatorien seiner Zeit erstellt hat. Euler schreibt am

24. Juni 1755 an Dietrich: Vor zweyen Tagen habe ich Ew. Inklinations-Nadel mit der Post erhalten und dafür ausser 10 Rthl. 10 ggr. Fracht, noch 2 Rthl. 12 ggr. accis bezahlen müssen: Ich finde aber diese Instrumente so fürtrefflich, und werde es der Akademie dergestalt anrühmen, dass ich hoffe Ew. für eines nach Abzug dieser Unkosten noch mehr als 15 Louisd'or zu verschaffen. Kein Mechanikus allhier soll dieselbe zu sehen bekommen, ungeachtet eben nicht viel von denselben zu beförchten wäre, etc.

Daniel Bernoulli waltete seines Amtes noch lange Jahre; erst gegen das Ende seines Lebens liess er sich vikariatsweise vertreten durch seine beiden Neffen Daniel, den nachmaligen Domprobsteischaffner, und Jakob, den spätern Akademiker in St. Petersburg, dessen hoffnungsvolles Leben durch Ertrinken in der Newa ein allzufrühes Ende gefunden hat.

Daniel Bernoulli betheiligte sich oft bei der Beantwortung der von der Pariser Akademie ausgeschriebenen mathematischen Preisfragen und zehn mal trug er den Preis entweder allein davon, oder er hatte ihn mit andern Bewerbern zu theilen.

Schon vor seiner Berufung nach St. Petersburg erhielt er 1725 den Preis für vervollkommnete Einrichtung der Sanduhren. Die in St. Petersburg verlebten Jahre wurden hauptsächlich auf das grösste Werk seines Lebens, die Hydrodynamik, verwendet.

Auf der Rückreise aus St. Petersburg waren die beiden Brüder in der Akademie anwesend, als der Sekretär die zur Lösung der ausgeschriebenen mathematischen Preisfragen eingelangten Arbeiten der Prüfungskommission übergab und alle Augen wandten sich nach den beiden jungen Gästen, deren Mienen aber nichts

verrathen wollten. Ob Daniel damals eine Bearbeitung eingesandt habe oder nicht, ist nicht bekannt; als aber die Frage „nach der Ursache der verschiedenen Neigungen der Planetenbahnen gegen den Sonnenäquator“ mit doppeltem Preise erneuert wurde, theilten sich 1734 in den Preis Johannes Bernoulli der Vater und Daniel der Sohn. Die Freude des Sohnes soll grösser gewesen sein, als die des leidenschaftlichen Vaters, welcher Daniel bei seinem ersten Besuche nach der erhaltenen Nachricht recht unfreundlich empfangen haben soll, weil er über diese Konkurrenz sehr ungehalten war.

Bei der Preisfrage 1737 über die beste Gestalt der Anker und die Mittel, dieselben zu prüfen, zum zweiten mal ausgeschrieben, fiel der Preis für den ersten Theil Johannes II., Daniels Bruder zu, der Preis für den zweiten Theil aber wurde zwischen Daniel und Poleni in Padua getheilt.

1740 theilten Daniel Bernoulli, Leonhard Euler und Maclaurin den Preis für die Bearbeitung der Theorie der Ebbe und Fluth.

1743 fiel Daniel allein der Preis für die Konstruktion der Inklinationsnadel zu.

1746 wurde ein dreifacher Preis über die Theorie des Magnetes unter Euler, Du Tour, und die Brüder Daniel und Johannes II. Bernoulli getheilt.

1747 theilte Daniel Bernoulli den doppelten Preis über die Zeitbestimmung auf dem Meere, wenn der Horizont nicht sichtbar ist, mit einem Ungenannten, hinter welchem er Leonhard Euler vermuthete, dem er am 29. April 1747 schrieb: „Ich zweifle dessen ungeachtet, ob ich noch ferner concurriren werde; ich

fürchte, mein Glück möchte zuletzt schlimme Consequenzen nach sich ziehen, dass das Publikum einige Parteylichkeit darunter suche, obschon ich mich so stark verberge als mir möglich ist.“

Dennoch gewann er wieder 1751 einen Preis für die Theorie der Meeresströmungen, 1753 über die Mittel auf grossen Schiffen den Mangel des Windes zu ersetzen und 1757 über die Verminderung des Schwankens der Schiffe.

Neben all den physikalischen und mathematischen Arbeiten fand Daniel Bernoulli noch Zeit sich nach verschiedenen Richtungen um bürgerliche Einrichtungen zu bekümmern, Rathschläge zu ertheilen, Fragen zu erörtern und zwar hauptsächlich nach solchen Seiten hin, wo seine mathematischen und medizinischen Kenntnisse zusammentrafen, in statistischen Fragen, in Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und es mag gerade für den gegenwärtigen Moment nicht uninteressant sein zu erfahren, dass er 1760 der Pariser Akademie eine Abhandlung einsandte, in welcher die Sterblichkeit in Folge von Blattern und die vorzügliche Präventivmassregel der Inoculation behandelt wurde und dass er vornehmlich für die Aufnahme des Impfens oder der Inoculation in Basel gewirkt hat, weil er dessen grossen Nutzen für den Einzelnen wie für die Gesamtheit mit der ihm eigenen Sagacität zu ergründen und darzustellen wusste, zugleich übrigens mit seinem Bruder Johannes, der an sich selbst den Versuch gemacht und seinen Mitbürgern dringend empfohlen hat.

Andere Arbeiten betrafen die Statistik der Ehen, der Geburten; auch regte er eine Krankheitsstatistik an.

Das Zurückrichten der voreilenden Basler Uhr geschah hauptsächlich auf seine Anregung, freilich mit

dem ersten Erfolge, dass die Bürgerschaft sofort nach der Aenderung wieder ihre alte Zeit verlangte und erhielt, bis vermehrte Einsicht oder vermehrter Verkehr endgiltig über diese Sonderbarkeit hin wegschritt, die durch die Sonnenuhren unseres Münsters heute noch dokumentiert ist.

Wenn man die gesammte wissenschaftliche Leistung Daniel Bernoulli's beurtheilen wollte, so müsste sich ein solches Urtheil gründen auf eine eingehende Kenntniss des Standes und der Entwicklung der mathematisch-physikalischen Kenntnisse in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts, an welcher Entwicklung neben Newton und Leibnitz kaum andere einen grössern Antheil hatten als die Bernoulli. Eine solche Beurtheilung versage ich mir aus leicht verständlichen Gründen. Aber einige Punkte mögen hervorgehoben werden, um das Wesen dieses ausgezeichneten Mannes zu charakterisieren.

Während seines Vaters lebendig arbeitender Geist nach allen Richtungen hin neue Bahnen eröffnete, neue Methoden ersann und deren Fruchtbarkeit an der Lösung unlösbar scheinender Aufgaben erprobte, anderseits aber sich in stätem Vertheidigungszustande befand gegen die vereinigten Angriffe verschiedener Engländer, war es die Art Daniel's, die gestellten Probleme, zumal die physikalisch-mechanischen, bis auf den Grund zu durchschauen und in Folge dieser Perspicazität die einfachsten Mittel zur Lösung zu entdecken. Obgleich er die mathematischen Hilfsmittel seiner Zeit vollständig beherrschte, auch wohl vermehrte, so hatte er seine Hauptstärke nicht in einer möglichst umfassenden Anwendung derselben, sondern darin, vor der Anwendung des Calküls die Probleme zu zergliedern und auf ihre einfachste Form zurückzuführen. Er bediente sich der Mathematik

als Hilfsmittel, wo und so weit sie zur Lösung nöthig war.

Die Richtung, an physikalischen Fragen mathematische Entwicklungen zu üben, missfiel ihm. So sagt er einmal nach einer etwas strengen Beurtheilung von D'Alembert's Hydrodynamik: „Es fängt sich ein verderblicher goût an einzuschleichen, durch welchen die wahren Wissenschaften viel mehr leiden, als sie avanciert werden und wäre es oft besser für die realem physicam, wenn keine Mathematik auf der Welt wäre.“

Condorcet, der die Vorzüge der Arbeiten Daniel Bernoulli's betont, schliesst seine Charakteristik mit folgenden Worten: *Partout il est Philosophe et Physicien autant que Géomètre. La finesse semble être la qualité dominante de son esprit, mais il l'a porté à un si haut degré, il l'a si heureusement employée, et elle l'a si bien servi, que cette qualité prend chez lui un caractère de grandeur et produit ce sentiment d'admiration et d'étonnement qui semble réservé aux prodiges qu'enfantent la force et la profondeur.*

Auch hat Daniel Bernoulli nie, wo es angieng, versäumt, die Resultate theoretischer Berechnung durch Experimente, für die er ein besonderes Geschick hatte, zu verifizieren.

Auf diesem tiefen Eindringen beruht nun auch seine klare Auffassung physikalischer Principien; diese hat ihn genöthigt, entgegen den Anschauungen seines Vaters, sich der Newton'schen Gravitationslehre anzuschliessen und wenn diess wohl ein Grund war, dass die Annäherung des Vaters an diesen Sohn niemals eine vollständige wurde, so hatte es auch den eminenten Erfolg, dass Daniel Bernoulli der Newton'schen Lehre ganz wesentlich auf dem Kontinente zum Siege

verhalf. Es tritt das ganz klar aus der Korrespondenz mit Euler zu Tage.

Solche wissenschaftliche Höhe fand allerwärts Anerkennung. Ausser der Petersburger Akademie ernannte ihn die Berliner zu ihrem Mitgliede, die französische, wie schon erwähnt, zu einem der acht auswärtigen Mitglieder an der Stelle seines Vaters; die königl. Societät in London und viele andere Gesellschaften folgten nach. — Die Memoiren dieser wissenschaftlichen Körper rechneten Daniel Bernoulli's Arbeiten zu ihrem Besten.

Allen Berichten zu Folge war seine Persönlichkeit sanft, angenehm, liebenswürdig; er war von einfachen, reinen Sitten, wohlthätig und fromm. In seinem Hause, dem kleinen Engelhof, neben seinem Bruder Johannes II., welcher den grossen Engelhof bewohnte, empfing er gerne Freunde; neugierige Fremde hielt er sich vom Leibe. Mit Gelehrten, die ihn besuchten, unterhielt er sich gerne und wusste die Leute reden zu machen und sie seine Ueberlegenheit nicht fühlen zu lassen. Die ganze Stadt kannte und verehrte ihn; eine der ersten Anstandsregeln, welche ein Vater in Basel seinem Sohne gab, war, auf der Strasse Herrn Bernoulli zu grüssen. Er war nie verheirathet und fand den ledigen Stand passender für den ruhigen Verlauf eines der Wissenschaft gewidmeten Lebens.

In seinem Alter stellten sich mancherlei Beschwerden ein, die ihm aber immerhin noch bis gegen das Ende eine gewisse Thätigkeit gestatteten. Ein sanfter Tod erlöste ihn von seinen Leiden am 17. März 1782; er wurde ohne grosses Gepränge zu St. Peter begraben.

In dem Chore der Peterskirche sind bei seinem

Epitaphium die Epitaphien von Niklaus seinem Vetter,
Johannes seinem Vater, Johannes seinem Bruder.

Mit Daniel Bernoulli starb in Basel für lange
Zeit die Experimentalphysik ab; dass sie heute wieder
lebt, wird uns nun Herr Hagenbach durch seine
Demonstrationen beweisen.

Verdienste von Johannes und Daniel Bernoulli um den Satz der Erhaltung der Energie.

Vortrag

von Prof. **Ed. Hagenbach-Bischoff.**

Wenn man von den Fortschritten auf technischem Gebiete in den hinter uns liegenden hundert Jahren spricht, so pflegt man ganz besonders die mit der Verwerthung der Naturkräfte zusammenhängenden mannigfachen Erfindungen hervorzuheben. Zu Ende des vorigen und im Anfange unseres Jahrhunderts brachte hauptsächlich die Verwendung der Wärme in der Form des Dampfes eine Erfindung nach der andern und schuf dadurch gewaltige neue Mittel für Arbeit und Verkehr, während später immer mehr die Electricität mit ihren wundervollen und überraschenden Wirkungen dazutrat; und allem Anschein nach scheinen wir in dieser Hinsicht erst am Anfang einer noch weiter gehenden, unsere Lebensverhältnisse mannigfach umgestaltenden Entwicklung zu stehen. Mit Recht fragen wir desshalb nach den Männern, welchen man diese Fortschritte verdankt. Wenn wir uns die aufgewandte Geistesarbeit etwas näher ansehen, so ist leicht zu erkennen, dass wir diese

Bahnbrecher wesentlich in drei verschiedene Categorieen bringen können; wenn auch schon nicht in allen Fällen die Grenzlinien genau zu ziehen sind und mancher Mann der Wissenschaft und Technik bis zu einem gewissen Grade den drei Categorieen zugleich angehört.

In erster und vorderster Linie, das heisst zunächst bei den zu Tage tretenden glänzenden Resultaten stehen die Männer der Praxis, welche wir als die Erfinder bezeichnen können; sie geben der Einrichtung die bestimmte zweckentsprechende Form. In diesem Sinne reden wir von den Erfindern des Fernrohrs, der Dampfmaschine, des Telegraphen, des Telephons. Ich möchte die Verdienste solcher Erfinder nicht schmälern, aber es ist leicht zu erkennen, dass alle ihre Erfolge nur ermöglicht waren durch die vorangegangene Erforschung der Naturgesetze; denn ohne die Kenntniss der Gesetze der Lichtbrechung, der Dampfspannung, des Electromagnetismus und der Induction wären sicherlich die genannten Erfindungen niemals gemacht worden. Es geht somit der Erfindung als nothwendige Bedingung voran die Forschung, und den Männern, die diese Erforschung der Naturgesetze besorgen, und die wir kurzweg als Forscher bezeichnen können, verdanken wir in zweiter Linie die erlangten Resultate. Aber auch die Forschung gründet sich wieder auf Vorbedingungen; wir brauchen zu derselben nicht nur mannigfache Apparate und Instrumente, sondern vor Allem auch bestimmte Vorstellungen und Begriffe. Die Natur verstehen und die Erscheinungen derselben erklären heisst Vorstellungen und Begriffe auf dieselbe anwenden. Gerade so wie die Erfindung bedingt wird durch die Forschung, kommt auch ihrerseits die Forschung zu keinem klaren Resultate ohne die Entwicklung der auf die Natur anwendbaren Vorstellungen und Begriffe durch das Werk-

zeug der Logik und Mathematik. Die dritte Kategorie der Männer, denen wir die grossen Fortschritte auf dem Gebiete der physikalischen Wissenschaft und Technik verdanken, bilden somit die Theoretiker und Mathematiker, welche sich mit der Entwicklung der nöthigen Begriffe und ihres logischen Zusammenhanges beschäftigt haben.

Erfinder, Forscher und Theoretiker, alle drei müssen also zusammen arbeiten, und ihre Thätigkeiten wirken sich gegenseitig fördernd und befruchtend auf einander ein, es ist deshalb ziemlich überflüssig zu untersuchen, welchen von den dreien das grösste Verdienst zukommt. Nur das mag bemerkt sein, dass die jeweiligen Zeitgenossen und die grosse Menge, die mehr das momentane Resultat anstaunt, sich mit Vorliebe für die Erfinder interessiert, während in den Augen des wissenschaftlichen Historikers, der den ganzen Entwicklungsgang der Erkenntniss begreifen und nicht nur die praktischen Resultate geniessen will, Forscher und Theoretiker mehr in den Vordergrund treten. Und besonders in Betreff der letztern können wir sagen, dass es sich mit ihnen gewissermaassen verhält wie mit den hohen Bergen unseres Vaterlandes, die in der Nähe von den Vorbergen verdeckt werden, aber um so höher und mächtiger hervortreten und die andern überragen, je grösser die Entfernung ist, aus der wir sie betrachten.

Zu diesen Theoretikern und Mathematikern, denen wir die Entwicklung der auf die Natur anwendbaren Begriffe verdanken, gehört in hervorragender Weise Daniel Bernoulli; und heute, wo hundert Jahre mit den mannigfaltigsten Errungenschaften auf dem Gebiete der physikalischen Forschung zwischen seinem Tode und uns liegen, lohnt es sich, dass wir uns vergewärtigen, wie er einst durch seine geniale Be-

handlung der mathematischen Begriffe ganz wesentlich in den Entwicklungsgang der physikalischen Wissenschaft eingriff und dadurch eine Saat ausstreute, die seither üppig aufgieng, reichliche Früchte trug und hoffentlich noch weitere tragen wird.

Welches sind nun aber die Vorstellungen und Begriffe, deren klare Darlegung nach ihrem Inhalt und gegenseitigem Zusammenhang die Grundlage jeder physikalischen Forschung bildet? Die Antwort auf diese Frage wird wohl von allen, die sich heutzutage ernstlich mit der physikalischen Wissenschaft beschäftigen, in übereinstimmender Weise dahin abgegeben werden, dass es die Begriffe der Mechanik sind, und ganz besonders alle die, welche zusammenhängen mit dem Begriffe der Kraft, der Ursache der Bewegungsänderung; pflegt man ja geradezu die Physik häufig als die Lehre von den Naturkräften zu bezeichnen.

Wenn wir einen Körper auf die Hand legen und entweder ruhig halten oder auch hinauf- und herbewegen, so fühlen wir die Anstrengung, die nöthig ist, um den Körper zu halten, zu heben oder zu senken. Aus diesem Gefühle schliessen wir auf eine dem äusseren Körper inwohnende Kraft, die nach der Erde gerichtet ist und das Gewicht des Körpers genannt wird. Bei diesem Vorgange halten die gleichen in entgegengesetztem Sinne wirkenden Kräfte, die Muskelkraft des Arms und das Gewicht des Körpers, sich das Gleichgewicht. Wenn ich nun die Hand wegziehe, so wird dem Gewichte nicht mehr das Gleichgewicht gehalten und die Schwerkraft setzt dann den Körper in Bewegung; er fällt mit stets wachsender Geschwindigkeit und schlägt schliesslich mit einer der Fallhöhe entsprechenden Wucht unten auf. Dieser höchst einfache Versuch, der so alt ist als die Welt besteht, enthält im Keime die verschie-

denen mechanischen Begriffe, welche die Grundbedingungen jedes Verständnisses der mechanisch-physikalischen Wissenschaft bilden. Wir haben dabei zuerst das Gleichgewicht zwischen zwei Kräften und daraus entstand die Lehre des Gleichgewichtes überhaupt, die Statik, eine Wissenschaft, die schon bei den alten Griechen hauptsächlich durch Archimedes zu einer bedeutenden Entwicklung gelangt war. Dass ferner ein schwerer Körper, der nicht unterstützt ist, fällt, das haben die Menschen seit der ältesten Zeit in allen möglichen Formen gesehen und gefühlt, und dennoch wurde erst im Anfang des 17. Jahrhunderts durch den Italiener Galilei dieser Vorgang genau studiert; er wurde dadurch zum Schöpfer des zweiten wichtigen Theiles der Mechanik, der Dynamik, in welcher von der Aenderung der Bewegung unter der Einwirkung der Kräfte gehandelt wird; und es war darauf dem Genie eines Newton vorbehalten, in der grossartigsten Weise die von Galilei geschaffenen Begriffe auf die mannigfachen Bewegungsvorgänge im gesammten Weltall, am Himmel und auf Erden, anzuwenden. Der Fortschritt der Wissenschaft ist jedoch wesentlich dadurch gegeben, dass man eine immer grössere Anzahl von Erscheinungen von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus betrachtet. Es ist somit ein grosses Verdienst von Joh. Bernoulli, des Vaters des heute gefeierten, dass er für die gesammte Statik einen solchen einheitlichen Satz aufstellte; er gelangte zu demselben dadurch, dass er die mechanische Leistung der Kräfte ins Auge fasste. Wenn einige Arbeiter den Auftrag erhalten, einen Baustein in die Höhe zu schaffen, und einen ganzen Tag an einem Seile ziehen ohne den Stein auch nur um die Breite einer Hand vom Boden zu heben, so haben sie entschieden ihre Kräfte wirken lassen, aber auf eine so ungeschickte Art, dass nichts

geleistet wurde. Eine Leistung, die einen Werth repräsentiert und die man entsprechend bezahlt, findet nur statt, wenn das Gewicht wirklich gehoben wird. Es ist nun leicht ersichtlich, dass die Grösse der mechanischen Leistung sowohl mit dem Gewicht als mit der Höhe proportionel wächst, denn ich werde einen Lastträger ebensogut doppelt bezahlen, wenn er die doppelte Last auf die einfache Höhe, als wenn er die einfache Last auf die doppelte Höhe trägt. Das Maass der mechanischen Leistung ist somit das Produkt der Kraft in den in der Richtung der Kraft zurückgelegten Weg; man bezeichnet diese Grösse mit verschiedenen Namen, im Deutschen nennt man sie gewöhnlich Werk oder Arbeit; Joh. Bernoulli hat ihr den Namen Energie gegeben und neuerdings wendet man in der Wissenschaft wieder ziemlich allgemein diesen Namen an. Die Einheit des Werkes, der Arbeit oder Energie ist der Kilogramm-meter, d. h. ein Kilogramm gehoben auf die Höhe eines Meters; 75 Kilogramm-meter haben den nicht sehr passenden Namen Pferdekraft erhalten. Joh. Bernoulli hat nun gezeigt, dass bei allen statischen Aufgaben, wenn die Maschinen auch noch so compliciert sind, stets die positiven und negativen, oder um bildlich zu reden, die ausgegebenen und eingenommenen Energien einander gleich sind. Mit Hebel, schiefer Ebene, Schraube und Keil können wir in beliebigem Verhältniss an Kraft gewinnen, aber wir verlieren immer im gleichen Verhältniss an Weg, und das Produkt der beiden, d. h. das Werk oder die Energie bleibt sich gleich. Dass dieser Satz auch für die praktische Mechanik von der grössten Wichtigkeit ist, leuchtet ein; und es haben desshalb auch die Praktiker, die Maschinenbauer und Ingenieure alle Ursache, mit Verehrung zu unserem Basler Mathematiker Joh. Bernoulli hinauf zu bli-

cken. Eine kleine Erfahrung aus meinem Leben mag diess illustrieren.

Im September 1875 wurde in unserer Nähe bei Rheinfeldern nach Kohle gebohrt, und die dortigen Arbeiten wurden von einem sehr gewandten österreichischen Ingenieur geleitet. Als ich in Gesellschaft einiger Freunde und Collegien die Bohrstelle besuchte, führte uns derselbe seine Bohrmaschine vor und er zeigte mit einem besondern Stolze, wie er im Stande sei, mit einem Finger das ganze Bohrgestänge zu heben und zu lenken. Nachher begleitete uns der freundliche Leiter der Bohrversuche nach Basel und wir kamen hieher ins Bernoullianum. Im Corridor fielen die Blicke auf die schönen Büsten, die beim Bau unserer Anstalt von der Familie Bernoulli gestiftet wurden, und ich merkte bald, dass die berühmten Basler Mathematiker für den österreichischen Ingenieur ganz unbekannte Grössen waren und er sie für beliebige Basler Bürger hielt, die sich um irgendwelche locale Verhältnisse verdient gemacht haben. Ich stellte ihm dann Joh. Bernoulli vor als den Mann, der zuerst klar das Princip aufgestellt hat, dem er die so zweckmässige Construction seiner Bohrmaschine verdanke. Darauf sah er sich das geistig kräftige von der wuchtigen Perrücke überdeckte Gesicht denn doch etwas genauer an und bezeugte feierlich durch Hutabziehen und Compliment seine dankbare Verehrung.

Gerade so wie Joh. Bernoulli ein einheitliches Princip für die Statik aufstellte, war es Leibnitz, der schon etwas früher durch Einführung eines anderen Begriffes für die Dynamik einen neuen sehr wichtigen Gesichtspunkt eröffnete. Eine mechanische Leistung kann nicht nur ausgeübt werden durch eine Kraft, die einen Weg beschreibt, so z. B. durch ein sinkendes Gewicht,

sondern auch durch eine Masse in Bewegung; ich kann einen Nagel oder Pfahl nicht nur hineindrücken, sondern auch hineinschlagen. Die Vorgänge des Stosses beruhen hauptsächlich auf dieser Art mechanischer Leistung; und es sind dieselben schon früher besonders von dem französischen Philosophen und Mathematiker Descartes studiert und für die Erklärung mancher Naturerscheinungen verwendet worden. Nach ihm erhält man das Maass für die mechanische Leistungsfähigkeit einer bewegten Masse, wenn man die Masse mit der Geschwindigkeit multipliziert; er nannte dieses Produkt Quantität der Bewegung und nahm an, dass beim Stoss und überhaupt bei der Uebertragung von Geschwindigkeit stets die Quantität der Bewegung gleich bleibe, ja, er bezeichnete es geradezu als eine der Haupteigenschaften Gottes, dass er für die Erhaltung der Quantität der Bewegung im ganzen Universum Sorge. Dieser Auffassung trat der berühmte Leibnitz entgegen mit der Behauptung, dass die mechanische Leistungsfähigkeit eines bewegten Körpers nicht gemessen werde durch das Produkt der Masse mit der Geschwindigkeit, sondern mit dem Quadrate der Geschwindigkeit; dass somit eine Kugel mit doppelter Geschwindigkeit nicht zwei, sondern vier mal so tief in eine weiche Lehmschicht eindringt, dass ein Fluss oder ein Wind von doppelter Geschwindigkeit vier mal so stark auf ein entgegengestelltes Hinderniss drückt, dass ein Hammer geschwungen mit doppelter Geschwindigkeit einen vier mal grösseren Effect ausübt, und, um noch ein triviales Beispiel zu gebrauchen, dass ein uns mit doppelter Geschwindigkeit treffender Stock nicht nur zwei, sondern vier mal so weh thut. Leibnitz hat diesem Maass für die Leistungsfähigkeit einer bewegten Masse den Namen „vis viva“ gegeben, zu deutsch „leben-

dige Kraft“, wobei das Wort lebendig nicht lebend, sondern bewegt bedeutet.

Wohl selten hat eine Behauptung auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaft die gelehrte Welt in eine so grosse Aufregung gebracht als die Leibnitz'sche Lehre von der lebendigen Kraft. Mehr als sechzig Jahre dauerte der Streit zwischen den Cartesianern und Leibnitzianern, und es betheiligten sich daran nicht nur alle bedeutenden Mathematiker und Physiker der damaligen Zeit, sondern selbst Philosophen, Dichter und geistreiche Damen, wie Kant, Voltaire, Madame du Chastelet, fühlten sich gedrungen, über diese wichtige Frage grosse Abhandlungen zu schreiben. Die Leibnitz'sche Anschauung fand wohl den gewandtesten Verfechter in unserem Joh. Bernoulli; die von ihm in stets neuer Fülle vorgebrachten triftigen Gründe machten unter anderem auf den Philosophen Kant einen so gewichtigen Eindruck, dass er ihn den grossen Schutzgott der lebendigen Kräfte nannte. Wir haben es auch Joh. Bernoulli ganz besonders zu verdanken, wenn die Leibnitz'sche Anschauung nicht nur immer mehr durchdrang, sondern auch zugleich in präcisere Formen gegossen wurde.

Der Hauptgewinn des neu eingeführten Begriffes der Wucht besteht darin, dass dadurch das ganze Gebiet der Dynamik unter einem einheitlichen Gesichtspunkte betrachtet werden konnte; in so fern sich beweisen liess, dass überall wo zwischen elastischen Körpern eine Uebertragung von Bewegung stattfindet, stets im Ganzen die Wucht oder lebendige Kraft sich gleich bleibt, und dass da, wo Kräfte Geschwindigkeit erzeugen, die eingenommene Wucht dem ausgegebenen Werke gleich ist. Der Leibnitz'sche Begriff der lebendigen Kraft steht somit in innigem Zusammenhang mit dem

Joh. Bernoulli'schen Begriffe der Arbeit; er ist eigentlich nur die Folge vom Uebergang der Statik zu der Dynamik. Es zeigt sich das wieder am deutlichsten bei dem einfachen Versuche mit einem schweren Körper. Wenn dieser herunterfällt, so haben wir eine Ausgabe an Werk, die gleich ist dem Produkte der Höhe und des Gewichtes; diese Ausgabe ist aber nicht verloren, denn der ruhige Körper ist durch den Vorgang des Falles in einen bewegten Körper umgewandelt worden und dem entspricht eine Einnahme an Wucht. Es lässt sich nun leicht beweisen, dass in diesem Falle das ausgegebene Werk und die eingenommene Wucht einander gleich sind. Werk und Wucht sind somit Grössen gleicher Natur und es hat sich daher das Bedürfniss Bahn gebrochen, einen Ausdruck zu finden, der auf beide angewendet werden kann. Wir haben schon erwähnt, dass Joh. Bernoulli für das Werk den Ausdruck Energie gebraucht hat, der berühmte Engländer Thomas Young hat den gleichen Ausdruck auch zur Bezeichnung der Leibnitz'schen *vis viva* eingeführt; und seit dieser Zeit gebraucht man immer allgemeiner, besonders bei wissenschaftlichen Arbeiten, dieses in den verschiedenen Sprachen leicht verwendbare griechische Wort, das so recht klar die mechanische Leistungsfähigkeit bezeichnet; und man pflegt die Energie potentiell zu nennen, wenn sie in der Form des vorrätigen Werkes auftritt, und kinetisch, wenn es sich um die Wucht oder lebendige Kraft handelt. Bei dieser Anwendung der Worte lässt sich der Vorgang des fallenden Körpers einfach so darstellen, dass man sagt: die potentielle Energie wird in kinetische Energie umgesetzt, oder kurz deutsch: das vorrätige Werk wird zu wuchtigem Werk. Das Herunterfallen eines Körpers ist nur das einfachste Beispiel, an dem ich versucht habe

den Begriff der mechanischen Energie Ihnen darzulegen; er lässt sich jedoch ganz allgemein auf alle die Fälle anwenden, wo eine beliebige Anzahl von Körpern durch Kräfte auf einander einwirken; und man kann ganz allgemein zeigen, dass wenn dabei auch noch so complicierte Bewegungen entstehen, doch unter allen Umständen die Gesammtmenge der Energie erhalten bleibt und jede Ausgabe durch eine entsprechende Einnahme gedeckt wird. Diesen wichtigen Satz, welcher den für die Statik geltenden Bernoulli'schen, sowie den die Dynamik umfassenden Leibnitz'schen zugleich in sich schliesst, pflegt man jetzt gewöhnlich den Satz der Erhaltung der Energie zu nennen; während man früher ihn als Satz der Erhaltung der Kraft bezeichnete, was zuweilen zu Missverständnissen geführt hatte.

Es handelt sich nun aber nicht nur um die abstrakte Aufstellung dieses Satzes, sondern auf die Anwendung desselben auf die Vorgänge in der Natur. Da diese höchst mannigfaltig und von complicierter Art sind, und da es sich dabei oft um Bewegungserscheinungen handelt, die nicht direct mit unseren Sinnen erkannt, sondern nur durch die mathematische Conception studiert werden können, so verging eine lange Zeit bis nach und nach die ganze physikalische Wissenschaft unter die Herrschaft des Satzes von der Erhaltung der Energie gebracht wurde.

Aller Anfang ist schwer; diess gilt auch hier; und es ist desshalb das Verdienst der Männer besonders gross, welche diesen Entwicklungsgang der physikalischen Wissenschaft angebahnt haben; und da dürfen wir neben Joh. Bernoulli seinen heute gefeierten Sohn Daniel Bernoulli ganz besonders hervorheben.

In der im Jahre 1738 publicierten Hydrodynamik zeigte er in gewandter und eleganter Weise, wie frucht-

bar dieses Princip sich beim Studium der Bewegungen der Flüssigkeiten erweist, und in einer Abhandlung vom Jahr 1748 „*Sur le principe de la conservation des forces vives*“ bewies er die Gültigkeit des Satzes von der Erhaltung der Energie bei den verschiedenartigsten Kräften. Es ist jedoch die genannte Hydrodynamik für die Geschichte der Physik noch besonders wichtig, weil darin zuerst in ganz klarer Weise die kinetische Gas-theorie auseinander gesetzt wird, nach welcher die Expansion der Luftarten nicht eine Folge ist der sich abstossenden, sondern der an die Wände anprallenden kleinsten Theile. Vor etwa dreissig Jahren sind die Deutschen Clausius und Krönig so wie der Engländer Joule ganz selbständig und unabhängig sowohl von einander als von früheren Aussprüchen zu diesen jetzt allgemein anerkannten Anschauungen über den gasförmigen Zustand gelangt, und erst nachträglich hat sich herausgestellt, dass Daniel Bernoulli mehr als hundert Jahre früher ganz ähnliche Ideen ausgesprochen und nach einigen Seiten näher entwickelt hatte. Mit dieser Theorie des gasförmigen Zustandes steht nun aber noch in innigem Zusammenhang die Vorstellung über das Wesen der Wärme. Der Annahme, dass die Grundursache der Wärme ein unwägbares Fluidum, der sogenannte Wärmestoff sei, trat mit der Zeit eine andere gegenüber, welche die Wärme als Folge eines Bewegungszustandes auffasst und als Maass der Wärme die den Molekeln oder kleinsten Theilchen innwohnende Wucht betrachtet. Diese mechanische Wärmetheorie gelangte erst in den letztvergangenen Jahrzehnten zum allgemeinen Durchbruch; allein schon im vorigen Jahrhundert hatte dieselbe ihre entschiedenen Vertreter, und unter diesen sind ganz besonders Johannes und Daniel Bernoulli und zugleich noch

ein dritter Basler Mathematiker Jacob Hermann hervorzuheben. Es würde mich nun viel zu weit führen, wenn ich im Einzelnen Ihnen vorlegen wollte, wie nach und nach in den verschiedenen physikalischen Disciplinen die stofflichen Theorien immer mehr durch die mechanischen verdrängt worden sind. Seit dem Jahre 1847, wo Helmholtz in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin seinen epochemachenden Vortrag über die Erhaltung der Kraft hielt, haben die Forscher auf dem Gebiete physikalischer Wissenschaft ganz allgemein sich der Anschauung zugewandt, dass für sämtliche physikalische Vorgänge, im grossen Weltall so gut wie im Laboratorium, der Satz der Erhaltung der Energie ausnahmslos seine Geltung hat, und dass Licht, Wärme, chemische Action, Magnetismus und Elektrizität so gut wie Schwerkraft und Schall nach mechanischen Grössen gemessen werden können. Jedermann weiss, dass die genannten Agentien in der mannigfachsten Weise entstehen und vergehen, dass wir sie erzeugen und verbrauchen können; allein der Satz der Erhaltung der Energie gebietet, dass jeder Einnahme eine Ausgabe und jeder Ausgabe eine Einnahme entspricht. Die Form, in welcher die Energie auftritt, kann in der mannigfaltigsten Weise sich ändern, es kann Arbeit in Schall, Elektrizität in Licht, chemische Arbeit in Wärme umgesetzt oder verwandelt werden, die Umwandlung kann in dem einen oder andern Sinne stattfinden, also z. B. Wärme in Arbeit oder Arbeit in Wärme; allein bei allen diesen Wechselwirkungen der Naturkräfte bleibt sich eines immer gleich, nämlich die Menge der vorhandenen Energie, indem bei Anwendung dieses mechanischen Maasses jeder Einnahme eine gleich grosse Ausgabe entspricht, und umgekehrt. So lässt sich bei dem jetzigen Standpunkte die Arbeit des forschenden

Physikers mit der eines gewissenhaften Buchhalters vergleichen, der streng darauf sieht, dass zwischen Soll und Haben stets die Bilanz gehalten wird; und der, wenn das irgend ein Mal nicht genau eintritt, nicht ruht, bis er in einem der vielen Conti den falsch eingetragenen Posten oder den Rechnungsfehler findet. So wenig als der Kaufmann an der Richtigkeit der Grundsätze der doppelten Buchhaltung, zweifelt der Physiker an der Gültigkeit des Satzes der Erhaltung der Energie. Der Vergleich mit dem Buchhalter gilt für den Naturforscher; dem Naturdichter wollen wir desshalb nicht zumuthen, dass er sich das Buch der Natur, in dem er zu lesen sucht, wie ein grosses Hauptbuch vorstelle.

Ich möchte nun gerne noch zum Schluss an einigen Beispielen, besonders auch solchen, welche mit dem Anfangs erwähnten Fortschritt auf dem Gebiete der Technik in Zusammenhang stehen, die Bedeutung des Satzes von der Erhaltung der Energie erläutern.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Industrie in der ersten Hälfte der hinter uns liegenden hundert Jahre knüpfen sich, wie schon erwähnt wurde, wesentlich an die stets grössere Verbreitung der Dampfmaschine. Sie mag uns in erster Linie ein deutliches Beispiel geben für die Umsetzung der Energie. In jedem Kilogramm Steinkohle besitzen wir einen Vorrath chemischen Werkes, der in runder Zahl etwa 40,000 Pferdekkräfte beträgt und der durch den Verbrennungsprocess in Molecularwucht umgesetzt werden kann und dann das erzeugt, was wir Wärme nennen. Von dieser Wärme sucht man so viel als möglich durch die Kesselwände dem Wasser zuzuführen; dadurch wird die kinetische Energie der Wassermolekeln in solchem Grade vermehrt, dass sie die Fesseln des flüssigen Aggregatzustandes sprengen

und in der neuen Form des Dampfes mit grosser Geschwindigkeit an die Wände schiessen und dadurch einen Druck ausüben, der dazu dient, den Kolben im Cylinder hin und her zu bewegen und so eine nützliche Arbeit zu verrichten. Bei dieser Ueberführung des vorrätthigen chemischen Werkes der Steinkohle in nützlich verwendbare Arbeit erhält man bei den best gearbeiteten Maschinen nicht einmal den zehnten Theil; es gehen also neun Zehntel verloren, doch nur, wenn wir den rein praktischen Standpunkt des Industriellen einnehmen, der alles für verloren ansieht, was nicht dem von ihm beabsichtigten Nutzen entspricht; nicht verloren ist die Energie für das physikalisch gebildete Auge, es findet die vollen neun Zehntel in der Wärme des Kesselhauses, der durch den Schornstein abziehenden Verbrennungsgase, des Condensationswassers der Maschine und der durch die Reibung erhitzten Lager. Das umgekehrte Problem, das heisst die Umwandlung mechanischer Arbeit in Wärme, kann in einer viel vollkommeneren Weise bewerkstelligt werden; da ist leicht dafür zu sorgen, dass schliesslich die gesammte aufgewandte mechanische Arbeit die Form der Wärme annimmt; allein diese Art der Umwandlung, die sich überall da, wo Hindernisse der Bewegung entgegentreten, von selbst einstellt, wird selten von uns beabsichtigt; die nützlich verwendbare mechanische Arbeit ist im Allgemeinen eine kostbarere Form der Energie als die Wärme; es lohnt sich desshalb mit merklichem Verlust die letztere in die erstere umzuformen, während es gewöhnlich ein schlechtes Geschäft ist, aus mechanischer Arbeit Wärme zu erhalten.

Wir haben schon erwähnt, dass in der zweiten Hälfte der hinter uns liegenden hundert Jahre die Elektrizität fast noch grössere Wunder zu Tage geför-

dert hat als es vorher der Dampf gethan; und die Zukunft lässt hier noch manches erwarten. Auch auf diesem Gebiete eröffnet uns der Satz der Erhaltung der Energie klaren Einblick in die mannigfachen Verwandlungen. Die in so mancher Hinsicht noch geheimnissvolle Naturkraft, der wir den Namen Elektrizität geben, verdankt ihre Allgewalt hauptsächlich dem Umstande, dass es verhältnissmässig leicht ist, alle möglichen Formen mechanischer Energie in Elektrizität umzuwandeln und ebenso auch aus dieser die andern Arten von Energie wieder zu erzeugen. Fügen wir noch dazu die Eigenschaft, dass die Elektrizität in hohem Grade canalisirbar ist und in der kürzesten Zeit nach jedem von einem Drahte erreichbaren Orte gebracht werden kann, so ist mit diesem werthvollen Agens ganz allgemein das Problem zu lösen, irgend eine Energie, über die wir verfügen, so zu sagen momentan an den gewünschten Ort zu bringen und zugleich in die dem Zweck entsprechende Form überzuführen; wenn auch schon die praktische Ausführung im einzelnen Falle noch manche Schwierigkeiten bieten mag.

Von hier an war der Vortrag mit Versuchen begleitet, welche die Bedeutung der Elektrizität bei Umwandlung und Uebertragung der Energie veranschaulichen sollten; für diesen Theil der Rede geben wir, um abzukürzen, nur den Gedankengang und die Aufzählung der angestellten Versuche.

Ein vierpferdiger Gasmotor im Souterrain trieb eine Bürgin'sche Dynamomaschine, deren Strom theils zur Demonstration der verschiedenen Wirkungen, theils zur Herstellung des elektrischen Lichtes beim Benützen eines Projektionsgalvanometers gebraucht wurde.

Erzeugung der Elektrizität aus potentieller chemischer Energie.

Ein Zinkstreifen und ein Kupferstreifen, getaucht in ein Gefäss mit angesäuertem Wasser, geben einen Strom, der die Nadel des Projektionsgalvanometers ablenkt. — Galvanismus.

Leistung chemischer Arbeit durch Elektrizität.

Die kräftige Wasserzersetzung des ungefähr 25 Ampère starken Maschinenstromes wird gezeigt. — Elektrochemie, Galvanoplastik.

Erzeugung der Elektrizität durch Wärme.

Ein in warmes Wasser getauchtes Thermoelement giebt die Ablenkung der Galvanometernadel. — Die Gasflamme unter einer Noë'schen Thermosäule wird angezündet, wodurch eine elektrische Glocke zu läuten beginnt. — Thermoströme.

Erzeugung von Wärme und Licht durch Elektrizität.

Der Maschinenstrom wird durch einen längern Platindraht und durch ein dünnes Kohlenstäbchen geleitet und bringt dieselben ins starke Glühen; darauf wird er zur Erzeugung des elektrischen Bogenlichtes verwendet. — Galvanokaustik. — Elektrische Beleuchtung.

Erzeugung der Elektrizität durch Schall.

Die Drähte eines Bell'schen Telephons führen zu aufgehängten präparirten Froschchenkeln und diese werden durch die menschliche Stimme zum Zucken gebracht. — Abgabeapparat des Telephons.

Erzeugung des Schalles durch Elektrizität.

Empfangsapparat des Telephons.

Erzeugung der Elektrizität durch mechanische Arbeit.

Ein Magnet wird in eine Inductionsspule geschoben und gibt einen Strom, der die Galvanometernadel ablenkt. — Magnetoelektrische und dynamoelektrische Maschinen.

Erzeugung der mechanischen Arbeit durch Elektrizität.

Ein Elektromotor wird mittelst des Stromes einer Batterie in Bewegung versetzt.

Uebertragung der mechanischen Energie durch Vermittlung der Elektrizität.

Telegraph. — Telephon. — Der von der im Souterrain arbeitenden Dynamomaschine kommende Strom wird auf eine zweite im Hörsaal aufgestellte Dynamomaschine, welche als Elektromotor wirkt, geleitet; eine Seiltransmission überträgt die von dieser

geleistete Arbeit auf einen als Pumpe wirkenden Schmid'schen Wassermotor, der das Wasser aus einem Zuber in die Höhe pumpt und dann in kräftigem Strahl wieder herunterfallen lässt. — Elektrische Kraftübertragung.

Ich bin mit den Versuchen, die ich Ihnen zur Veranschaulichung dieses für das gesammte Gebiet der physikalischen Wissenschaft höchst wichtigen Prinzipes vorführen wollte, zu Ende und Sie werden vielleicht finden, dass ich schliesslich weit von Daniel Bernoulli weggekommen bin und dass in der modernen Wissenschaft und Technik der Satz von der Erhaltung der Energie Anwendungen gefunden hat, die gewiss niemand vor hundert Jahren sich hat träumen lassen. Allein das hindert nicht, dass wir dennoch angesichts der Fortschritte unserer Zeit gerne und dankbar auf die Männer zurückblicken, die in früheren Jahrhunderten, getrieben vom reinen Drang nach Erforschung der Wahrheit, uns vorgearbeitet und den Weg gebahnt haben. Das ist ja gerade das Grossartige des richtigen wissenschaftlichen Gedankens, dass er bei allem Wechsel der äusseren Verhältnisse in stets neuer Form wieder entsteht; somit sind wir berechtigt auch auf diese Unsterblichkeit den Wahlspruch anzuwenden, der den im Kreuzgang des Münsters aufgestellten Grabstein unseres grossen Mathematikers Jacob Bernoulli, in Erfüllung eines von ihm selbst ausgesprochenen Wunsches, ziert und als Umschrift der durch Abwicklung bis in alle Ewigkeit sich stets wieder selbst erzeugenden logarithmischen Spirale kurz also lautet:

EADEM MUTATA RESURGO.



Feier zur Erinnerung

an

Leonhard Euler.

Am Samstag, den 17. November 1883, veranstaltete die Naturforschende Gesellschaft, der Ferien wegen etwas verspätet, im grossen Saale des Bernoullianums eine öffentliche Feier zur Erinnerung an die am 18. September 1783 zum Abschluss gelangte Wirksamkeit **Leonhard Euler's**. Nachdem der Präsident, Herr Prof. Vöchting, die zahlreich anwesenden Gäste, unter ihnen besonders die Herren Prof. Rud. Wolf aus Zürich, Director Cherbuliez aus Mülhausen, Prof. Stickelberger aus Freiburg i. B. und Dr. Rudio aus Zürich, willkommen geheissen, hielten die Herren Proff. Fr. Bueckhardt, H. Kinkelin und Hagenbach-Bischoff die nachfolgenden Vorträge über Euler's Leben, über seine mathematischen Arbeiten und über seine Verdienste um Physik und Astronomie. Auch diesmal überraschte Herr Collin-Bernoulli

die Versammlung mit einem interessanten Geschenke,
dem Lehrbrief des Malers Nicolaus Bernoulli.

Zum Schlusse vereinigte ein einfaches Mahl die
Festtheilnehmer noch lange fröhlich im Schützenhause.

Vortrag

von Prof. **Fr. Burckhardt.**

Hochverehrte Versammlung.

Wer die Halle dieses Gebäudes betritt, wird durch die darin aufgestellten Büsten zunächst daran erinnert, dass das Gebäude bei der Familie seinen Namen entlehnt, welche einst den Ruhm baslerischer Gelehrsamkeit in der ganzen civilisirten Welt verbreitet hat; dann aber auch daran, dass neben und mit jenen wissenschaftlichen Heroen ein anderer während eines langen Lebens und weit darüber hinaus die Führung in der mathematischen Wissenschaft übernommen und durch eine ins Unglaubliche gesteigerte Produktion, eine kaum vor ihm da gewesene Eleganz in der Behandlung der Elemente und der höhern und höchsten Aufgaben seiner Wissenschaft, eine Sicherheit und Kraft in der Verwendung aller, auch der schwierigsten Hilfsmittel das Erstaunen des vorigen Jahrhunderts und die Bewunderung aller folgenden Jahrhunderte sich gesichert hat: Leonhard Euler.

Er war der unsrige durch Geburt, Erziehung und Ausbildung, und ist in Sprache und Sitte sein Leben lang der unsrige geblieben, wenn er auch das Feld seiner Thätigkeit nicht unter uns gefunden hat, sondern

dazu berufen war, zwei wissenschaftlichen Körperschaften, den Akademien von Petersburg und Berlin den höchsten Glanz zu bereiten. Wenn wir daher heute seiner gedenken, weil seit seinem Tode ein Jahrhundert verflossen, so greifen wir nicht in fremdes Recht, sondern wir erfüllen eine bürgerliche Pflicht und werden darin weder gestört noch beeinträchtigt durch jene wissenschaftlichen Institute, welche dieses Gedenkjahr stumm scheinen verstreichen zu lassen.

Mir ist die Aufgabe zugewiesen, Ihnen Einiges aus den Lebensschicksalen Euler's zu erzählen.

Leonhard Euler wurde am 15. April 1707 in Basel geboren. Seine Eltern waren Pfarrer Paul Euler und Margaretha Bruckner. Der Vater war ein eben so eifriger als fähiger Schüler des im Jahr 1705 verstorbenen Jakob Bernoulli; er trat 1708 die Pfarrei Riehen an und hier verlebte Leonhard seine ersten Jugendjahre, wurde von seinem Vater für Basels Schulen vorbereitet und in die Elemente der Mathematik eingeführt. Vom 13. Jahre an, in welchem am 9. Oktober 1720 der Knabe in die Universitätsmatrikel eingetragen wurde, besuchte er die *lectiones publicas*, welche ihm vorgeschrieben waren, mit Fleiss und Erfolg, wurde nach dem Wunsche des Vaters am 29. Oktober 1723 unter dem Dekanate von Samuel Werenfels in die theologische Fakultät eingeschrieben und erlangte, siebzehn Jahre alt, die Magisterwürde am 8. Juni 1724 zugleich mit dem drei Jahre jüngern Johannes II. Bernoulli.

Allein die Anregungen, welche Euler von Joh. Bernoulli (I.) erhielt, zogen ihn so sehr an, rissen ihn so sehr fort, dass ihm der Vater bald seine Einwilligung zum Betriebe mathematischer Studien gab, die er nun unter der Leitung des ausgezeichnetsten Lehrers seiner Zeit betrieb, mit einem Erfolge, der den Meister

bald erkennen liess, was von einem solchen Schüler zu erwarten sei. Euler war eng befreundet mit den drei Brüdern Niklaus, Daniel und Joh. Bernoulli. Als nun die beiden erstern im Jahre 1725 an die neu gegründete Akademie in St. Petersburg berufen wurden, versprachen sie ihm dafür zu sorgen, dass auch für ihn sich eine passende Anstellung finde. Sie bemühten sich denn auch darum mit einem Eifer, den Menschen gewöhnlichen Schlages angewendet hätten, um sich einen so gefährlichen Concurrenten vom Leibe zu halten. Schon 1726 sandte Daniel Bernoulli an Euler einen Brief des Präsidenten der Akademie, Blumentrost, mit der Bemerkung, dass er mit grosser Ungeduld erwartet sei, und dass er womöglich noch diesen Winter verreisen solle; er empfiehlt ihm sich in Anatomie und Physiologie zu vervollkommen und der Akademie bald eine Arbeit eigener Hand zu schicken, aus welcher sie erkenne, dass, so viel Gutes er (D. B.) auch von ihm gesagt habe, noch lange nicht genug gesagt sei, indem er behaupte, der Akademie einen viel grössern Dienst geleistet zu haben, als ihm. So schrieb man dem neunzehnjährigen Jüngling.

Euler besann sich und trieb Anatomie und Physiologie. Noch schrieb er eine Dissertation zur Bewerbung um die erledigte Professur der Physik in Basel 1727. Aus welchem Grunde er doch nicht im Loose erschien, weiss ich nicht. Der Dreieuvorschlag enthielt die Namen: Dr. Hermann, Prof. in St. Petersburg, Dr. Stehelin und Herr Birr, cand. med., und gewählt wurde durch das Loos der zweite, nicht gerade zu besonderem Vergnügen Joh. Bernoulli's. Damals trat er zum ersten Male als Bewerber auf um einen Preis der Pariser Akademie und zwar bearbeitete er die zweckmässigste Bemastung der Schiffe. Obwohl er selbst noch kein

grösseres Schiff gesehen hatte, erhielt er neben einem bewanderten Schiffstechniker den zweiten Preis. Es war diess der Anfang einer ganzen Reihe von Preisbewerungen, bei denen er zwölf Mal mit seinen Landsleuten oder über ihnen als Sieger hervorgieng.

Er reiste 1727 nach St. Petersburg und wurde Adjunkt der mathematischen Klasse der Akademie. Als aber sein älterer Landsmann und Verwandter Jakob Hermann, auch ein ausgezeichnete Schüler Jakob Bernoulli's, im Jahre 1730 nach langem Heimweh seine Stellung als Akademiker in St. Petersburg verliess, um in Basel eine Professur der Moral anzutreten, rückte Euler in die freigewordene Stelle ein (1730). Schon hatte er einige Abhandlungen den akademischen Schriften einverleibt; aber nun erst begann eine Thätigkeit und eine Produktionskraft, welche in der Wissenschaft ihresgleichen sucht. Ich werde später einige statistische Notizen hierüber angeben. Und dass diese Arbeiten nicht nur durch ihre Zahl, sondern auch durch ihren Gehalt imponierten, dafür mag die Korrespondenz mit seinem Lehrer Joh. Bernoulli zeugen, der allmählig selbst von höchster Bewunderung erfüllt wurde. So schreibt er ihm zuerst als *Doctissimo ac ingeniosissimo viro juveni L. Eulero*, steigert aber bald seine Epitheta zu *viro clarissimo et Mathematico longe acutissimo, viro celeberrimo atque longe eximio, viro incomparabili Leonhardo Eulero, Mathematicorum Principi*.

Dan. Bernoulli kehrte 1733 in seine Vaterstadt zurück, um daselbst jene so fruchtbare Thätigkeit zu beginnen, von welcher ich bei einem andern Anlasse gesprochen habe. Euler rückte an der Akademie in seine Stelle ein. Kurze Zeit nach des Freundes Abreise gründete Euler einen eigenen Hausstand, indem er sich verheirathete mit Katharina Gsell von St. Gallen, aus

welcher Ehe er 13 Kinder erhielt, darunter als hervorragenden Gelehrten den ältesten Sohn Joh. Albert, der an den spätern Arbeiten seines Vaters grössten Antheil genommen hat. Er wurde selbst Mitglied der Berliner und der Petersburger Akademie. Aus einer zweiten Ehe, welche er 1776 mit der Halbschwester der verstorbenen Gattin schloss, entsprossen keine Kinder.

Im Jahr 1735 wurde von der Akademie verlangt, eine Hilfstafel zur Zeitbestimmung aus correspondierenden Sonnenhöhen aufzustellen, welche für jeden Grad der Deklination und für jeden Unterschied der Beobachtungszeiten von 1—18 Stunden die Mittagsgleichung bis auf Terzien genau angebe. Verschiedene Akademiker verlangten dafür einige Monate Zeit; Euler vollendete sie in 3 Tagen; aber um welchen Preis! Er wurde von einer fieberhaften Krankheit befallen, welche ihn an den Rand des Grabes brachte. Zwar genas er wieder, aber er verlor sein rechtes Auge durch einen Abscess. Dieses Unglück unterbrach seine rastlose Thätigkeit nicht; es erschienen sogar bald nach demselben einige seiner bedeutendsten und umfangreichsten Publikationen und verbreiteten seinen ruhmvollen Namen durch ganz Europa.

Friedrich II. von Preussen, welcher 1740 den Thron bestieg, hatte den Willen, der höchsten wissenschaftlichen Landes-Anstalt, welche fast zur Leblosgkeit herabgesunken war, durch Zuzug frischer Kräfte neues Leben einzuflössen. Er berief Euler, dem in Russland der Aufenthalt scheint unangenehm geworden zu sein. Aus den Resten der königl. Gesellschaft und den neu herbeigezogenen Gelehrten entstand die Akademie der Wissenschaften in Berlin. Director der mathematischen Klasse war Euler.

Als er einst der Königinn-Mutter vorgestellt und

von ihr mit grösster Familiarität und Freundlichkeit aufgenommen wurde, war diese über die Einsilbigkeit des Gelehrten verwundert. Sie fragte ihn, warum er nicht reden wolle; Ich komme, antwortete er, aus einem Lande, in welchem man gehenkt wird, wenn man spricht.

Trotz dieser anfänglichen Einsilbigkeit kam er in intimere Beziehungen zum Königshause. Nicht nur wandte sich der König oft an seine Einsicht in technischen Dingen, wie bei der Erstellung des Havel-Oder-Kanales, den Wasserwerken in Sans-Souci, bei Lotterie- und Finanzprojekten, Lebensversicherungen, auch die Prinzen brauchten ihn als Lehrer, so der Markgraf Heinrich von Brandenburg für seine Töchter, an deren Eine die Briefe gerichtet sind, welche als Fortsetzung des Unterrichts unter dem Titel: „Lettres à une Princesse d'Allemagne sur quelques sujets de Physique et de Philosophie“ veröffentlicht und mit eben so viel Tadel als Beifall aufgenommen worden, welche aber als sehr gelungene Versuche der Popularisierung wissenschaftlicher Gegenstände anzusehen sind.

Seine ganz unermüdliche Arbeitskraft füllte die Publikationen der Akademie. Er überragte, da Johannes Bernoulli im Greisenalter, er selbst in den rüstigsten Jahren stand, alle Mathematiker seiner Zeit.

Als Johannes Bernoulli am 1. Januar 1748 entschlafen war, hielt man es in Basel für nicht unmöglich, dass als dessen Nachfolger Euler sich würde gewinnen lassen.

Am 26. Januar 1748 verzeichnet das Regenzprotokoll folgendes:

Wan D. Joh. Bernoulli sich simpliciter wird declariert haben die professionem matheseos anzunehmen, wie solche unsere gnaedige HH. Ihme werden auftragen lassen, und dan ferners schriftliche Versicherung wird

zu Handen gebracht sein, dass Herr Prof. Eyler in Berlin diese Profession nicht begehre, so solle ein memoriale unsern Gnaedigen HH. vorgelegt werden, darinnen zwar nichts von dem additamento personali gemeldet, doch aber nach Vermögen die Gründe vorgebracht, welche Hochdieselben vermögen sollten ampl. Regentiae die Hand zu öffnen, um R. D. Joh. Bernoullio die professionem aufzutragen.

Das Protokoll enthält keine Antwort Euler's; in Leu's Schweizerlexikon steht nur: „woran aber einige Umstände ihn behindert und er sich annoch in Berlin aufhaltet (1751).“

Nach dem 1745 erfolgten Tode seines Vaters, des Pfarrers in Riehen, forderte er seine Mutter wiederholt auf, zu ihm nach Berlin zu kommen; in der That holte er sie 1751 in Frankfurt ab und behielt sie bei sich bis an ihr Lebensende 1761.

Es fehlt Euler nicht an Ehrenbezeugungen aller Art, welche aufzuzählen mich zu weit führen würde. Eine aber mitzuthellen kann ich mir nicht versagen.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris ernennt aus der Zahl der nicht einheimischen Gelehrten acht der hervorragenden zu auswärtigen Mitgliedern (*Associés étrangers*). Beim Tode Eines derselben rückt ein neuer Gelehrter ein. Obgleich nun im Jahre 1755 die Zahl der auswärtigen Mitglieder vollständig war, wurde er doch als neunter eingereiht mit dem Vorbehalte, dass beim nächsten Todesfalle die Lücke als ausgefüllt angesehen werde; zugleich aber habe ihm der König seinen ältesten Sohn Joh. Albert, ebensowohl aus Achtung für das Andenken des Vaters, als um seiner persönlichen Verdienste willen als Nachfolger in dieser Stellung bezeichnet.

Fünf und zwanzig Jahre lang leitete er die mathe-

matische Abtheilung der Akademie; aber niemals hatte er den Verkehr mit Petersburg ganz abgebrochen, sondern fortwährend seine Abhandlungen dorthin gesandt, wofern er sie nicht in den Berliner Memoiren veröffentlichte.

Es fallen in jenen 25 Jahren auf letztere	}	Abhand-
(1741—1765) 119		
und auf die Petersburger „ 109	}	lungen.

Zufolge einer von J. G. Sulzer von Winterthur, Akademiker in Berlin, mitgetheilten Notiz hatte sich Euler durch ungeschicktes Benehmen in einer die Akademie betreffenden geschäftlichen Angelegenheit in eine schiefe Stellung zu einigen Kollegen und zum König gebracht, ohne dass übrigens für ihn irgend welche Gefahr damit verbunden gewesen wäre; indessen belebte dieser Umstand den Wunsch Euler's, wieder nach Petersburg überzusiedeln. Andere Verhältnisse kamen der Erfüllung zu Hilfe.

Um den Glanz der Petersburger Akademie zu erhöhen, berief die Kaiserin Catharina, welche sich 1762 auf den Thron erhoben hatte, den berühmten Mathematiker aus Berlin, 1766, mit einem Jahresgehalt von 3000 Rubeln und mit der Aussicht auf einen Wittwengehalt von 1000 Rubeln. Dieser nahm das Anerbieten an und erhielt mit einiger Schwierigkeit seinen Abschied in Berlin, und kam am 17. Juli 1766 nach St. Petersburg. Die Kaiserin zog ihn zur Tafel und beschenkte ihn mit 8000 Rubeln zum Ankauf eines Hauses. Kaum war er in diesem eingerichtet, als auch auf seinem linken Auge sich ein Staar zu bilden begann und ihn zu gänzlicher Arbeitsunfähigkeit zu verurtheilen schien. Allein sein ganz erstaunliches Gedächtniss, das ihn zu allen Zeiten gefördert hatte, bot ihm nun die Möglichkeit, weiter zu arbeiten.

Euler hatte in seinem Arbeitszimmer einen grossen, mit Schiefer bedeckten Tisch, auf welchen er mit grossen Schriftzügen seine Formeln und Rechnungen schrieb. Er bediente sich dieses Tisches auch als einer Stütze, wenn er sich im Zimmer Bewegung geben wollte, indem er mit der Hand dem Rande entlang glitt und so nach und nach den Umfang glänzend polirte. Seinen Schülern und Mitarbeitern entwickelte er seinen Gedankengang, überliess ihnen die weitem Ableitungen und Rechnungen, sowie die Redaktion, deren Concept ihm vorgelesen und von ihm ergänzt oder verändert wurde. Die verwickeltsten Rechnungen machte er im Kopfe in weniger Zeit, als ein anderer schriftlich und er irrte sich selten.

Aber auch die dem fast ganz erblindeten Greise nothwendige Gewohnheit der häuslichen Umgebung wurde 1771 durch eine ausgebrochene Feuersbrunst, welche auch sein Haus ergriff, zernichtet. Ein in Petersburg wohnender Basler Handwerker, Peter Grimm, stürzte sich in das brennende Haus und trug den Blinden aus den Flammen; die Bibliothek wurde zerstört, die meisten Manuskripte konnten gerettet werden, hauptsächlich durch die Bemühungen eines Grafen Orloff, der in dem allgemeinen Getümmel das Auge auf dieselben gerichtet hatte. Ein neues grossmüthiges Geschenk der Kaiserin verminderte Eulers Verlust.

Wenige Monate nachher liess sich Euler durch einen bekannten Augenarzt, Baron von Wenzel, den Staar stechen und zwar, wie es schien, mit Erfolg. Bald aber, aus welchem Grunde steht nicht fest, verlor er unter grossen Schmerzen das Gesicht vollständig.

War hiemit das Werk seines Lebens vollbracht? Gerade als ob sich mit dem Auslöschen des Augenlichtes eine neue innere Flamme entzündet hätte, so

ging die Arbeit in gesteigertem Maasse fort, unter der Hilfe seines Sohnes, des Adjunkten Lexell und des bis an Eulers Lebensende mit ihm innig verbundenen Nikolaus Fuss (1755—1825), den Daniel Bernoulli dem blinden Greise zur Beihilfe aus Basel 1773 zugeschickt hatte, in der Hoffnung, er werde nicht nur als Mitarbeiter, sondern auch als selbstständiger Mathematiker die Zufriedenheit Eulers erwerben, was in der That auch eintraf.

So verbrachte Euler die zehn letzten Jahre seines Lebens, körperlich kräftig und gesund und geistig thätig bis zum letzten Athemzuge.

Einige Anfälle von Schwindel, über welche er sich in den ersten Tagen des September 1783 beklagte, hinderten ihn nicht die Bewegung der eben erst bekannt gewordenen Luftballone zu berechnen und eine hierauf bezügliche schwere Integration zu vollenden, und sich mit dem neu entdeckten Herschel'schen Planeten Uranus zu beschäftigen. Indessen waren jene Schwindel die Vorboten des Todes, der am 18. September (neuen Styles) erfolgte. Beim Thee scherzte er noch mit einem seiner Enkel, als er plötzlich vom Schlage gerührt wurde. Mit den Worten: „Ich sterbe“ verlor er das Bewusstsein und beschloss seine glorreiche Laufbahn.

Ueber die Zahl seiner Werke nur Weniges. Das Verzeichniss der selbstständigen Werke und der einzelnen in Gesellschafts-Denkschriften während seines Lebens veröffentlichten Abhandlungen umfasst bei der von Fuss geschriebenen Biographie 59 Druckseiten.

Er hatte den Wunsch ausgesprochen, dass die Petersburgers Memoiren nach seinem Tode noch 40 Jahre lang Abhandlungen seiner Hand aufnehmen möchten und versprochen, dieselben zu liefern. Thatsache ist, dass die hinterlassenen Schriften nicht nur genügt ha-

ben, um unmittelbar nach seinem Tode drei stattliche Quartbände zu füllen, sondern auch um die 25 folgenden Bände der Petersburger Denkschriften zu zieren und dass im Jahr 1823, also nach Verfluss dieser 40 Jahre, noch 14 im Archiv blieben, welche die Akademie mit Schriften anderer Gelehrten 1830 veröffentlicht hat. Und als endlich der Nachlass als erschöpft angesehen wurde, fand der Sohn Paul Heinrich Fuss noch neue Inedita; die letzten wurden von ihm, dem Urenkel Eulers, als Opera posthuma publizirt, zu welchen im Auftrage unserer Regierung Friedrich Weber das Bildniss Eulers gestochen hat.

Den Werth dieser grossen Arbeit zu besprechen vermag ich nicht; aber das ist sicher, dass alle folgenden Zeiten sich der Leistungen dieses Schöpfers unter den Mathematikern erfreuen werden. Er arbeitete in allen Gebieten, am wenigsten wohl in der reinen Geometrie; selbst seine Erholung am Schach, Klavier oder an alten Klassikern verwandelte sich in Mathematik, überall sah er Form, Zahl, Kraft.

In Gesellschaft, besonders in seinem anwachsenden Familienkreise, war er heiter und erheiterte gerne durch sein fast untrügliches Gedächtniss, das ihm zum Beispiel nicht nur gestattete die ganze Aeneide auswendig zu wissen, sondern auch je den ersten Vers auf jeder Seite seiner Ausgabe, oder die sechs ersten Potenzen der zwanzig ersten Zahlen im Kopf zu rechnen und zu behalten.

War er einerseits bisweilen leicht erregbar, so besänftigte er sich bald wieder. Fremde Arbeit und Leistung ehrte er, aufstrebende Talente förderte er, er freute sich jeder Wahrheit, wo dieselbe auch zu Tage gefördert wurde. In den Akademien schuf seine Anwesenheit Arbeitskraft; die Memoiren von Berlin und

von St. Petersburg datieren ihren Aufschwung vom jeweiligen Eintritt Eulers.

Obschon er mit hohen und höchsten Herrschaften in Verkehr kam, behielt er die Einfachheit seiner Sitten bis in sein Alter; der äussere Glanz hatte auf ihn keinen Einfluss.

Die baslerische Aussprache des Deutschen behielt er trotz Berlin und auch den Dialekt sprach er — oft zur Ueberraschung seiner Umgebung, namentlich des jungen Fuss — mit ursprünglicher Rauheit; er hatte seine Jugend in Riehen zugebracht.

Seine Frömmigkeit wurde weder durch die Schläge des Schicksals, noch durch den Umgang verändert; auch die aus Frankreich nach Berlin importierte Freigeisterei stiess ihn ab und veranlasste ihn zu einer apologetischen Schrift: Rettung der Offenbarung gegen die Einwürfe der Freygeister.

Noch lange, sagt Fuss in seiner Gedächtnissrede, wird das Bild des ehrwürdigen Greises vor meinen Augen schweben, wie er gleich einem Patriarchen in dem muntern Cirkel seiner zahlreichen Enkel steht, und wie diese sich bestreben ihm sein Alter angenehm zu machen und seine letzten Tage durch aller Arten Aufmerksamkeiten und zärtliche Besorgnisse zu versüssen. Nie werde ich wieder ein so rührendes Schauspiel sehen, als mir damals beinahe täglich zu Theil ward.

Eulers fast vergessenes, aber später wieder aufgefundenes Grab schmückt ein Block finnländischen Granites mit der Inschrift:

LEONARDO EULERO ACADEMIA PETROPOLITANA.

Vortrag

von Prof. H. Kinkelin.

Hochgeehrte Versammlung.

Dem Mathematiker als solchem ist es gleichgültig, ob die Begriffe von Raum und Zeit den Menschen angeboren oder von ihnen durch Erfahrung erworben sind. Es genügt ihm zu wissen, dass sie, soweit die Kunde zeitlich und räumlich reicht, ein gemeinsames Gut aller denkenden Wesen sind. Aber wie verschieden ist ihre Ausbildung bei den einzelnen Individuen und Völkern, von dem bedürfnislosen Wilden, dessen Zählkunst nicht weiter als bis fünf reicht, bis zu dem in die tiefsten Spekulationen sich versenkenden europäischen Forscher!

In der That, von so einfacher Natur der Begriff des Raumes an sich ist, so unendlich mannigfach werden seine Beziehungen, wenn er in seine Unterbegriffe: Fläche, Linie, Punkt zerlegt wird. Die Vielgestaltigkeit dieser Beziehungen wird noch grösser, wenn man den Raum mit der Zeit in Verbindung bringt durch Bewegung einzelner Punkte, Linien, Flächen oder Einzelräume. Nimmt man endlich zu den Bewegungen ihre in der Form von Kräften wirkenden Ursachen hinzu, so eröffnet sich der Betrachtung ein unabsehbares Feld,

dessen Inhalt nicht zu erschöpfen ist. Diese Entwicklungsstufen haben die mathematischen Wissenschaften wirklich durchlaufen: zuerst lediglich die Betrachtung der Beziehungen der Punkte, Linien und Flächen unter sich, die Mathematik der Alten; dann die Herbeiziehung der Bewegungen und der Kräfte, die Mathematik der Neuern. Diesen Verlauf nimmt jetzt noch der mathematische Unterricht in der Schule.

Wer kennt sie nicht, die Geometrie des Euklides, mit ihren Dreiecken, Quadraten, Kreisen, deren Ausmessung in Linien, Winkeln und Flächenraum mit den Kunstgriffen des Aufeinanderlegens und der Anwendung von Hilfslinien untersucht wird? Kann sich ihr doch Keiner entziehen, der eine heutige Schule besucht, dieser Wissenschaft des reinen Verstandes, deren Schlüsse niemals fehl gehen und eine durch nichts übertroffene Gewissheit besitzen. Die Werke eines Apollonius, eines Archimedes gehören zu dem Grössten, was menschlicher Scharfsinn geschaffen hat.

Wir wissen, wie die alte Kultur in ihrer weiteren Entwicklung unterbrochen wurde: Barbaren haben sie vernichtet. Aber auch ohne die zerstörende Völkerwanderung hätten die mathematischen Wissenschaften ohne Herbeizug neuer Elemente schwerlich einen höhern Grad der Vollkommenheit erreichen können.

Ein unendlicher Geist müsste alle Grössenverhältnisse auf einmal überschauen, sie wären ihm selbstverständlich, weil gleichsam in ihm wohnend. Nicht so der endliche Menscheng Geist. Nur mühsam vermag er das Dunkel zu durchdringen, in das die Tiefen der ihn umgebenden Welt sich hüllen. Der Dinge sind wenige, die sich ihm von selbst erschliessen, die er durch Intuition erkennt. Er ist darauf angewiesen, zusammengesetztere Verhältnisse durch die Analyse auf einfache

Grundbegriffe zurückzuführen. Erst von diesen aus vermag er dann durch die Synthese, sich aufzuschwingen. Der Weg zum Einfachen ist der beschwerlichste. Die einfache Wahrheit ist wie ein Dornröschen im undurchdringlichen Dickicht verborgen, bis der glückliche Prinz kommt, der es erlöst und an's Licht führt.

Die Geschichte jeder Wissenschaft, auch der mathematischen, zeigt, wie sehr der menschliche Geist an die Vergangenheit gebunden ist, wie schwer er sich gewohnten Anschauungen, gewohnter Denkweise entreisst. Neue Gedanken vermag er nur zu fassen, wenn neue Veranlassungen ihn darauf leiten. Zahl und Art der Hilfsmittel zum Betreten und Verfolgen noch unbegangener Wege stehen im Verhältniss zur Menge solcher Veranlassungen. Je weniger derselben, um so weniger Hilfsmittel, um so kleiner der Fortschritt.

Noch mehr. Auch das abstrakte Denken kann der äussern Form nicht entbehren, es ist daran gebunden und kann sich von ihr nicht lösen. Je starrer, je ungelinkiger diese Form, um so beschränkter wird der Denkerfolg; je biegsamer die Denkform, um so reicher und vielgestaltiger werden die Ergebnisse der mit diesem Werkzeug ausgeführten Geistesarbeit.

An der Hand dieser Erfahrungssätze auf den Gang der Wissenschaft zurückblickend, erkennen wir sofort, warum die alte Mathematik keine wesentlichen Fortschritte mehr machen konnte. Den Alten fehlten zwei Hauptbegriffe, die heute unser Eigenthum sind. Der eine ist der der allgemeinen und stetigen Zahl. Sie stellten Zahlen stets durch Linien dar; ein anderes Substrat dafür war ihrer Wissenschaft unbekannt. Dies hängt — ob in Ursache oder in Wirkung, mag hier unerörtert bleiben — damit zusammen, dass sie keine systematische Zahlenschreibung hatten, sondern an ein Ziffer-

system gebunden waren, das eine wissenschaftliche Behandlung schlechterdings nicht zuließ. Waren sie auch im Stande, Zahlen durch Linien darzustellen, so wussten sie doch nicht umgekehrt Linien oder andere Grössen durch Zahlen auszudrücken. Es ist erstaunlich, welche Fülle von Geist und Arbeit Archimedes, der antike Euler, aufwenden musste, um das Verhältniss des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser mit einer Genauigkeit von nur zwei Dezimalen zu berechnen, eine Aufgabe, welche jetzt jeder einigermaßen geübte Schüler mit Leichtigkeit löst.

Das zweite, was den Alten fehlte, ist die Einsicht in die Bewegung. Was sich darüber in ihren Schriften findet, darf teilweise als ungeheuerlich bezeichnet werden. Ihre geometrischen Figuren sind starr und unbeweglich wie die Form ihrer Beweise. Ihre Mechanik beschränkt sich auf die Lehre vom Gleichgewicht. Die Möglichkeit, dass Einzelne die Bewegung zur Auffindung von Wahrheiten benutzt haben, ist zwar nicht ausgeschlossen; allein, dass sie dieselbe zur logischen Verarbeitung dieser Wahrheiten nicht heranzogen, ist jedenfalls ein Zeichen, dass diese Denkform keine wissenschaftliche Geltung hatte und daher ein wirksames Hilfsmittel für die Forschung nicht abgeben konnte.

Es ist nicht meine Absicht, Ihnen die Geschichte der Mathematik vorzutragen. Euler's Wirksamkeit kann aber nur verstanden werden, wenn man das wissenschaftliche Erbe kennt, das er antrat. Sie mögen darum entschuldigen, wenn ich etwas weiter aushole, als es zur Darlegung seiner Leistungen vor Fachmännern notwendig wäre.

Der grosse Sturm der Völkerwanderung war verbraust, die Wissenschaft im weströmischen Reiche vernichtet, und auf das oströmische zurückgedrängt. Da

legten in einem zweiten Völkersturm die Araber die noch übrig gebliebenen Bildungsstätten hinweg. Die antike Kultur lag in Trümmern und hatte ein Obdach nur noch in Byzanz. Jahrhunderte mussten vergehen, bis sich auf dem Trümmerfeld wieder Triebe aus den vergrabenen Samen der untergegangenen Bildung entwickeln konnten. Aber diese Triebe zeigten ein anderes Aussehen als die vorlängst verschwundenen Gestalten. Wohl hatten die Araber, deren Wanderzüge mehr einem religiösen Antrieb entsprungen waren, als dem der Raubsucht, welchem unsere germanischen Vorfahren gehorchten, manche Schätze der alten Wissenschaft bewahrt und sich angeeignet; allein sie bildeten dieselben in ihrer eigenen Weise weiter. Sie waren es, welche zunächst den ersten der an den Griechen nachgewiesenen Mängel ersetzten. Aus ihrer Heimat brachten sie das indische Ziffernsystem mit und verwerteten es praktisch und wissenschaftlich. Das Rechnen, bisher eine grosse Mühsal, wurde eine leichte Verrichtung und vermittelte hiedurch eine deutlichere Einsicht in den Zahlenbegriff. Auf dem Grund der gewonnenen neuen Abstraktion bauten sie eine neue Wissenschaft auf, gaben sie der Geometrie eine neue Form, die nicht ausschliesslich an Figuren klebte, sondern auch mit Zahlen operirte. Aus Nordafrika, Sizilien und Spanien drangen die neuen Kenntnisse in das mittelalterliche Europa ein. Die Araber erfanden die Algebra, die Italiener und die Deutschen bildeten sie fort. Das sechszehnte Jahrhundert ist reich an Entdeckungen, welche bald Gemeingut der wissenschaftlichen Welt wurden.

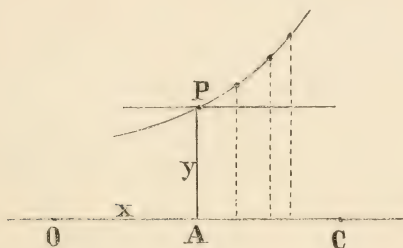
Die Zerstörung von Byzanz, der letzten Stätte altklassischer Kultur, durch die Türken veranlasste die Auswanderung vieler griechischer Gelehrten nach dem Abendland und wurde dadurch für dieses eine Quelle

reichen geistigen Gewinnes. Das Studium der Alten, nicht allein in ihren literarischen, sondern auch in ihren wissenschaftlichen Schriften nahm überhand, das Abendland entwickelte einen wahren Heisshunger nach dieser Nahrung und assimilirte sich dieselbe. Was Wunder, dass in den modernen, von den frühern so verschiedenen Menschen neue Gedanken, neue Denkformen sich bildeten, langsam zwar, aber mit wunderbarer Sicherheit! Kopernikus gebührt das Verdienst, diesem Prozess eine bestimmte Richtung gegeben zu haben. Seine Theorie des Planetensystems regte zum Nachdenken über die Gesetze der Bewegung an. Indem er, der Ueberlieferung entgegen, zeigte, dass die Planeten sich um die Sonne bewegen, veranlasste er Kepler, diese Bewegung näher zu studiren. Dieser fand, dass sie in einer elliptischen Bahn erfolge, während man sie bisher für kreisförmig gehalten hatte. Galiläi untersuchte die Gesetze des freien Falles der Körper und wurde so auf die Begriffe von Geschwindigkeit und Kraft geleitet, welche er in stetiger Arbeit von anfänglich vagen Anschauungen aus zu immer grösserer Klarheit und Vollkommenheit führte. Den grössten Schritt tat endlich Newton, indem er der Ursache nachforschte, welche die Planeten und den Mond in ihren Bahnen hält und diese elliptisch statt kreisförmig werden lässt. Dadurch fand er mit Hilfsmitteln, die ich sofort besprechen werde, die Theorie der Kräfte und ihrer Wirkungen.

Die neuen Hilfsmittel hatte Descartes in seiner genial hingeworfenen Geometrie geschaffen, deren Hauptgedanken Ihnen in Kürze auseinander zu setzen ich mir erlauben muss.

Denken wir uns eine feste Gerade in einer Ebene und auf ihr einen Punkt A. Seine Lage können wir dadurch bestimmen, dass wir seine Entfernung von

einem festen Punkt O auf der angenommenen Geraden angeben. Denn, kenne ich diese Entfernung OA , so kann ich sie mittelst eines Maßstabes abtragen und dadurch die Lage des Punktes A feststellen. Wir bezeichnen den Abstand OA mit x . Errichten wir in A eine Senkrechte zu der Geraden OA und geben ihr eine bestimmte Länge y , so bestimmen wir dadurch einen Punkt P in der Ebene. Umgekehrt: ist irgend ein Punkt P in der Ebene gegeben, so können wir immer sein zugehöriges x und y angeben.



Lässt man nun den Punkt A sich auf der festen Geraden stetig von A bis C bewegen, so ändert sich auch der Wert der Grösse x sprunglos. Man nennt eine solche Aenderung von x ebenfalls eine stetige und sagt, x wachse von einem Anfangswert bis zu einem Endwert, indem es alle Zwischenwerte durchläuft. Auf diese Weise gewinnen wir die Anschauung und den Begriff einer stetig veränderlichen Zahl.

Umgekehrt können wir jede stetig veränderliche Grösse irgend einer Art, z. B. die Zeit, indem wir sie mit ihrer Einheit vergleichen, durch eine veränderliche Zahl ausdrücken, und sodann durch eine Linie OA von veränderlicher Länge darstellen.

Wenn sich der Punkt A auf der Geraden OA fortbewegt, so läuft mit ihm auch die Gerade AP . Hiebei

kann deren Länge $AP = y$ entweder unveränderlich oder veränderlich sein. Im ersten Fall beschreibt P eine Gerade parallel zu OA , im zweiten eine andere gerade oder krumme Linie. Wenn ich nun ein Mittel habe, zu jedem Wert von x den zugehörigen Wert von y zu rechnen, so kann ich die von P beschriebene Linie Punkt für Punkt zeichnen, indem ich zu jedem x das zugehörige y bestimme und mit einem Maßstab auf der Senkrechten AP auftrage. Wenn dies auch wegen der unendlichen Anzahl der in der Linie enthaltenen Punkte physisch als unmöglich erscheint, so ist es in abstrakto doch nicht weniger wahr. Das Mittel, um y zu einem angenommenen x zu berechnen, ist eine Gleichung, in der man sich y als unbekannte Grösse denkt. Der algebraische Ausdruck, vermittelst dessen y aus x gerechnet wird, heisst eine Funktion von x und wird bezeichnet mit

$$y = f(x).$$

$$\text{z. B. } y = \frac{1}{x}, y = \sqrt{x + 4} \text{ u. s. w.}$$

Auf diese Weise haben wir die Grundlage der Anschauung von der Abhängigkeit zweier Grössen x und y von einander gewonnen. Irgend zwei nicht geometrische veränderliche Grössen können an Hand derselben in eine geometrische Abhängigkeit gebracht werden.

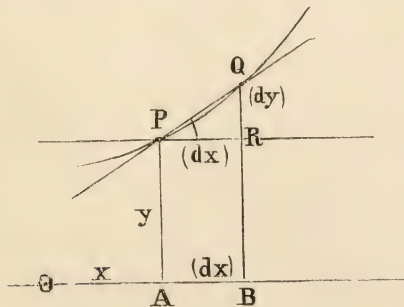
Hierin liegt das Prinzip der Bewegung, der stetigen Veränderlichkeit der Grössen, das den Griechen fehlte. Mit ihm vermag der moderne Mathematiker Höhen der Abstraktion zu gewinnen, die für jene unersteiglich bleiben mussten. In der Tat ist aber die Welt nicht aus unveränderlichen, sondern aus veränderlichen Grössen zusammengesetzt, und unter diesen hebt sich vor allen andern die Zeit

heraus, als ihrem Wesen nach stetig und unabhängig veränderlich.

So weit war die Begriffsentwicklung in der Wissenschaft zu Anfang der zweiten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts vorgeschritten und hatte deren Aussehen total verändert: Bei den Alten alles fest, bei den Neuern alles veränderlich und mit Hilfe von Gleichungen auf einander beziehbar.

Es blieb noch die letzte Schranke zu übersteigen mit der Erfindung der Differenzial- und Integralrechnung. Wir verdanken den grossen Schritt zwei Männern, welche, anfangs befreundet, später sich wegen der Priorität der Erfindung in bitterer Fehde bekämpften und den Streit auf ihre Freunde und Schüler übertrugen: Newton und Leibnitz. Es ist jetzt festgestellt, dass beide unabhängig von einander, wenn auch nicht gleichzeitig, die Idee fassten und ihr Gestalt gaben. Sie gingen von folgenden höchst einfachen Gedanken aus.

Wenn es möglich ist zu jedem x den zugehörigen Wert der von ihr abhängigen Funktion $y = f(x)$ zu berechnen, so ist es auch möglich, die Aenderungen von y zu bestimmen, welche dieses erleidet, wenn x um einen bestimmten Betrag wächst. Eine Aenderung AB



von x bringt eine Aenderung QR von y hervor; beide stehen in einem Zahlenverhältnis $\frac{QR}{PR}$, das von dem Winkel QPR so abhängt, dass

$$\frac{QR}{PR} = \text{tang. } QPR.$$

Nun ist klar, dass, wenn die Aenderung PR abnimmt, auch QR abnehmen wird, dass aber die Richtung von PQ sich einer bestimmten Grenzlage nähert, welche durch die geometrische Tangente an die Linie in P dargestellt wird. Es wird sonach der Winkel QPR einen bestimmten Grenzwert haben, folglich ist dies auch der Fall bei dem Verhältnis $\frac{QR}{PR}$ unendlich kleiner

Aenderungen von x und y . Man bezeichnet die letztern nach Leibnitz gewöhnlich mit dx und dy (d der Anfangsbuchstabe von Differenz, Zunahme) und nennt sie Differenziale. Es wird daher $\frac{dy}{dx}$ eine bestimmte

Grösse, wenn eine bestimmte Linie vorliegt. Die Linie ist aber gegeben, sobald man ihre Gleichung, d. h. die Form der Funktion kennt, mit deren Hilfe y aus x gerechnet werden kann. Man sieht sofort weiter, dass der Winkel, den die Tangente in P mit PR bildet, veränderlich wird, wenn man den Punkt P auf der Linie bewegt. Daraus folgt, dass auch das Verhältnis $\frac{dy}{dx}$

im allgemeinen eine veränderliche Grösse ist und von x abhängt. Demnach ist nicht nur y , sondern auch $\frac{dy}{dx}$ eine Funktion von x . Die letztere wird natürlich von der Form der Funktion

$$y = f(x)$$

abhängen und bestimmt sein, sobald diese gegeben ist. Man schreibt gewöhnlich:

$$\frac{dy}{dx} = f'(x)$$

und nennt $f'(x)$ die abgeleitete Funktion von $f(x)$. Die Aufgabe der Differenzialrechnung ist es dann, aus der Funktion $f(x)$ die abgeleitete $f'(x)$ zu finden, und ihre Auflösung geschieht ziemlich einfach auf direkte Weise durch Subtraktion und Division.

Man kann sich nunmehr die umgekehrte Aufgabe stellen, nämlich: Wenn die abgeleitete Funktion $f'(x)$ gegeben ist, die ursprüngliche Funktion $f(x)$ zu finden. Diese Aufgabe, welche den Gegenstand der Integralrechnung bildet, ist bedeutend schwieriger. Denn es ist klar, dass, wenn wir die abgeleiteten der bekannten Funktionen gerechnet haben und hierauf eine Form der abgeleiteten Funktion $f(x)$ annehmen, die sich nicht unter jenen befindet, alsdann die zu ihr gehörige ursprüngliche Funktion $f'(x)$ sich auch nicht unter den bekannten Funktionen befinden kann, sondern eine neue Funktion sein muss. Dies ist z. B. der Fall bei

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1 + x^4}.$$

So wird die Integralrechnung eine unversiegbare Quelle zur Auffindung neuer Funktionen, die in der angewandten Mathematik zur Verwendung kommen.

Die Integralrechnung hat ebenfalls ihre geometrische Bedeutung, die anschaulich gemacht werden kann. In der Tat, es sei

$$\frac{dy}{dx} = f'(x)$$

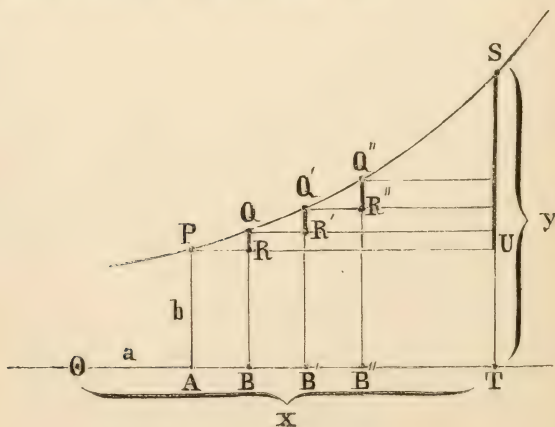
eine gegebene abgeleitete Funktion, so folgt:

$$dy = f'(x) \cdot dx$$

Nimmt man nun für x einen beliebigen Wert a und für das zugehörige y einen Wert b an und trägt beide nach OA und AP ab, so kann man zu der Zunahme $dx = AB$ von x die Zunahme $dy = QR$ von y mit Hilfe obiger Gleichung rechnen. Dadurch kommt man mittelst Auftragens der beiden Zunahmen in der Figur zu einem dem Punkt P nächst gelegenen Punkt Q , dessen $x = OB$ und $y = BQ$ sind. Mit diesen beiden Werten und einem neuen $dx = BB'$ kann man aus der Gleichung ein weiteres dy und damit einen weitem Punkt Q' bestimmen. Die Fortsetzung des Verfahrens gibt nach und nach sämtliche aufeinanderfolgende Punkte der Linie bis zu einem letzten S . Die Summe aller dy aber ist die endliche Strecke SU , d. h. die ganze Zunahme des anfänglich angenommenen Wertes b . So ist man im Stande, zu jedem beliebig angenommenen $x = OT$ das zugehörige $y = ST = b + SU$ zu bestimmen, und schreibt dann

$$y = b + \int dy \quad \text{oder} \quad y = b + \int f'(x).dx$$

wo $\int$ den Anfangsbuchstaben des Wortes Summe bedeutet und Integral gesprochen wird.



In der Weise ist es demnach möglich, durch Summirung ihrer unendlich kleinen Teile die ganze Grösse zu erhalten. Da nun alle Wirkungen der Naturkräfte nicht plötzlich auftreten, sondern sich aus unendlich kleinen, nach bestimmten Gesetzen gebildeten Elementen zusammensetzen, so besitzen wir in der Integralrechnung ein Mittel, um aus solchen Elementen die Gesamtwirkung zu berechnen. Hierin liegt die grosse Bedeutung der Integralrechnung.

Einige weitere Bemerkungen mögen die Darstellung vervollständigen.

Gleichwie eine Grösse y von einer Veränderlichen x abhängen kann, so kann sie auch von zwei Veränderlichen x und z abhängig sein oder von einer noch grössern Anzahl. Es gibt alsdann Differenziale von y , herrührend von den Aenderungen der einzelnen Grössen x und z , . . . , und entsprechende abgeleitete Funktionen, welche man partielle Ableitungen nennt.

Endlich sind in den Aufgaben der Geometrie, Mechanik und Physik, welche zu ihrer Auflösung der Differenzial- und Integralrechnung bedürfen, nicht immer entweder die ursprüngliche Funktion y oder die abgeleitete Funktion $\frac{dy}{dx}$ gegeben, zu der die andere gefunden werden soll, sondern es kommt auch vor — dies ist sogar meistens der Fall — dass lediglich eine durch eine Gleichung dargestellte Beziehung zwischen beiden Funktionen und ihren Ableitungen derselben gegeben ist, aus welcher man y als endliche Funktion von x bestimmen soll, z. B.

$$2x + y^2 = a \cdot \frac{dy}{dx}$$

Solche Gleichungen heissen Differenzialgleichungen. Nach dem Vorigen bedarf es keiner weiteren

Erklärung, was man unter gewöhnlichen und was unter partiellen Differenzialgleichungen zu verstehen hat.

Nachdem ich in kurzen Zügen das Feld gezeichnet habe, auf welchem Euler's Arbeiten beginnen sollten, gehe ich zu diesen selbst über. Doch werden Sie von mir nicht verlangen, auch möchte es Ihnen kaum angenehm sein, dass ich die Tätigkeit Euler's in allen seinen Werken schildere. Ist doch deren Anzahl so bedeutend, dass sie bis jetzt unerreicht dasteht. Nicht weniger als 817 Nummern enthält ihr Verzeichnis, von denen fast die Hälfte in die Jahre nach seiner Erblindung im Jahr 1766 fällt. So reich war dieses arbeitsame Leben! Es muss mir heute genügen, das Wesentliche und Charakteristische seiner Wirksamkeit zu schildern und bezüglich des übrigen die Bemerkung beizufügen, dass es keinen Zweig der Mathematik gibt, der ihm nicht die wertvollsten Bereicherungen und zum Teil prinzipiale Entdeckungen verdankte.

Euler's Jugend fällt in die Zeit, in der die Begriffe der Differenzial- und Integralrechnung anfangen Gemeingut zu werden. Ich sage ausdrücklich: Begriffe. Einst nannte man sie nur Methoden. Es ist wahr, die mathematische Ausdrucksweise derselben ist in der That nur eine Methode, für welche auch ein anderer Ausdruck denkbar wäre. Allein diese Methode beruht auf philosophischen Begriffen, welche im Wesen der Grössen begründet sind, indem sie dieselben im Zustand des Entstehens, des Werdens betrachten. Diese Begriffe hatten keinen Raum in der Denkform der Alten, denen sie unbekannt waren, sie selbst erzeugten eine neue Denkform.

Nicht lange vor Euler's Geburt (1707) hatte Newton sein unsterbliches Werk: die mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie (1687) veröffentlicht,

in welchem die ersten klaren Einsichten in die neuen Begriffe niedergelegt und entwickelt sind, hatte Leibnitz denselben eine bestimmte mathematische Form gegeben als Differenzialrechnung (1684) und als Integralrechnung (1687), hatte das seltene Brüderpaar Jakob I. und Johann I. Bernoulli an der Ausbildung derselben in so hervorragender Weise gearbeitet. Euler wurde das Glück zu teil, Johann Bernoulli selbst zum Lehrer zu haben und von ihm in die Begriffe und Methoden der neuen Rechnungsarten eingeführt zu werden. Er war nicht von Jugend auf an die schwerfällige alte Denkform gebunden worden, er musste sich nicht erst, wie die genannten Männer, zu den neuen Anschauungen durchringen, sondern diese wurden ihm als Angebinde für seine glänzende Laufbahn in die Wiege gelegt. Und wie hat er sie nun in sich aufgenommen und weiter geführt! Es ist für uns höchst interessant und lehrreich, zu beobachten, wie ihm seine Aufgabe von Jahr zu Jahr, ja fast von Tag zu Tag deutlicher vor Augen trat, wie er konsequent und mit klarem philosophischem Bewusstsein an der Erfüllung derselben arbeitete.

Hatten seine Vorgänger die Berechnung gewisser Grössen: der trigonometrischen Linien, der Kreisbögen, der Logarithmen mittelst unendlicher Reihen auf sukzessive algebraische Operationen in Multiplikation und Division zurückgeführt, ohne ihr eigentliches Wesen als Funktionen zu erkennen, so verdanken wir Euler den grossen Fortschritt, dass er jede Grösse y , die von einer andern Grösse x abhängt und aus ihr durch irgend eine Formel, nicht bloß eine algebraische, berechnet werden kann, als Funktion von x erklärte und dadurch das Fundament zu einer allgemeinen Grössen- und Funktionenlehre legte. Von diesem erhöhten

Standpunkt aus reformirte er die ganze Analysis in allen ihren Theilen und ist als deren eigentlicher Begründer anzusehen. Das Hauptwerk, in welchem dieser Reformprozess abgeschlossen erscheint, ist seine Einleitung in die Analysis des Unendlichen (1748). Es gibt wenige Schriften, die eine gleichartige innere Freiheit und Sicherheit zeigen, die mit solcher eigenen Freudigkeit abgefasst sind, fast spielend die schwierigsten Fragen erörtern und eine Unzahl neuer Entdeckungen enthalten. Das Buch, in seinem ersten Theil die algebraische, im zweiten die geometrische Analysis enthaltend, erregte nach der Aussage von Zeitgenossen eine ungeheure Begeisterung, in ähnlicher Weise wie vor ihm Newton's Prinzipien, nach ihm Lagrange's Mechanik und Gauss' Disquisitionen. Ein solches Gefühl übernimmt jetzt noch den Leser dieses Werkes, einer reifen Frucht langjähriger Vorarbeiten.

Euler's zweite grosse Leistung in der Grössenlehre sind die Institutionen der Differenzialrechnung (1755), in denen er alles auf diesem Gebiet bis dahin Geleistete zusammenfasst und Neues beiträgt. Sie bilden das erste vollständige Lehrbuch der Differenzialrechnung und ihrer Anwendungen, zugleich den ersten Versuch, dieselbe philosophisch zu begründen. Wenn ihm dieser nicht ganz gelungen ist, so wollen wir erwägen, dass zu seiner Zeit die sogenannten strengen Denkformen der Alten noch nicht ganz aus der wissenschaftlichen Welt verschwunden waren, wie es nunmehr seit Poncelet's und Steiner's geometrischen Arbeiten der Fall ist. Euler versuchte, die neue Begriffswelt mit der alten in Einklang zu bringen, und musste mit einer derartigen Vermittelung scheitern. Ueberzeugt von der Richtigkeit der Ergebnisse und

ganz beschäftigt mit dem Vorwärtsdringen zu weiteren Entdeckungen, hatte er nicht Zeit, mit Ruhe rückwärts und um sich zu schauen. Fügen wir hinzu, dass die Lösung des Rätsels auch andern scharfsinnigen Männern seiner Zeit, wie Lagrange, nicht gelungen ist und erst einem Mathematiker des gegenwärtigen Jahrhunderts, Cauchy, vorbehalten war, obgleich wir einem hochverdienten Schweizer des vorigen, L'Huilier aus Genf, wenigstens die Aufhellung des Dunkels zuschreiben dürfen.

Schon 1763 lag ein drittes Hauptwerk Euler's druckbereit, dessen sofortige Herausgabe jedoch an dem Mangel eines Verlegers scheiterte. Es erschien erst in den Jahren 1768—70 und enthält die Institutionen der Integralrechnung. Wenn wir von Euler sonst nichts hätten, als diese grossartige Arbeit, so müssten wir ihm die Krone der Unsterblichkeit verleihen. Nicht nur fasst er darin Alles zusammen, was seine Vorgänger, seine Zeitgenossen und er selbst geschaffen hatten, sondern er fügt noch so viel Neues und Wichtiges hinzu, dass es ohne Beispiel da steht. Fast auf jeder Seite stossen wir auf neue Ein- und Ausblicke, zeigt er Proben seines reichen Geistes und Scharfsinnes. Hier gibt er uns Gelegenheit, sein innerstes Denken und seine Ziele zu erkennen. Er sagt es, was vor ihm Niemand ausgesprochen hatte, dass die Integralrechnung die eigentliche Quelle sei, aus der die Funktionen fliessen. Das ist ihm nicht nur Phrase, er hat das grosse Wort nicht nur gelassen ausgesprochen, sondern auch gehalten, indem er an Beispielen zeigt, wie die Funktionentheorie studirt werden müsse, und die dabei angewandte Methode ist mustergültig. Er macht als erster darauf aufmerksam, dass man, um eine Klasse von Funktionen zu studiren, sie zunächst auf ihre einfach-

sten Formen zurückführen und aus diesen diejenigen aussuchen müsse, welche wesentliche Verschiedenheiten aufweisen — eine Vorschrift, welche zunächst und nicht lange nachher Legendre an den elliptischen Integralen so trefflich zu befolgen verstanden hat. Euler selbst beschäftigte sich wiederholt mit diesen interessanten und für die angewandte und die theoretische Mathematik so wichtigen Funktionen. Eine andere Klasse von Funktionen, die er in seiner Integralrechnung und in einer grössern Reihe von Abhandlungen untersucht hat, bilden die beiden einander verwandten und nach ihm benannten Integrale, von denen das eine in einem besondern Fall auf die Faktorenfolge $1. 2. 3. \dots n$ führt.

Der Integration der Differenzialgleichungen, sowohl der gewöhnlichen als der partiellen, wandte er ganz besondere Aufmerksamkeit zu und verbesserte ihre Methoden. Noch die heutigen Handbücher der Integralrechnung enthalten über die gewöhnlichen Differenzialgleichungen verhältnissmässig wenig, was nicht schon bei Euler anzutreffen wäre. Wenn er an den partiellen Differenzialgleichungen stehen bleiben musste und nicht alle ihre Geheimnisse zu ergründen im Stande war, so vergesse man nicht, dass ein Mann nicht Alles leisten kann, dass dieser eine Mann aber so viel geleistet hat, als ganze Generationen vor ihm, dass endlich auch dem grössten Geist seine Grenzen gezogen sind.

Soll ich nun noch von Euler's Verdiensten auf dem Gebiet der angewandten Mathematik reden, so will ich meinem verehrten Kollegen Hagenbach nicht vorgreifen und nur einige Arbeiten aus der Mechanik hervorheben. Nachdem Newton in seinen Prinzipien die Grundlagen der Mechanik gegeben hatte, baute sie Euler aus und veröffentlichte 1736 seine Mechanik

des Punktes, in der er die geradlinige und die krummlinige Bewegung eines Punktes im leeren Raum und im widerstehenden Mittel behandelt. Im Jahr 1744 gab er die Theorie der Bewegung der Planeten und Kometen heraus und 1765 die Theorie der Bewegung fester Körper. In dieser ist namentlich die Lehre von der Drehung der Körper in einer meisterhaften Analyse glänzend durchgeführt.

Euler verschmähte nicht sich auch Anfängern nützlich zu machen. So schrieb er 1738 auf Ersuchen der russischen Regierung eine Einleitung in die Arithmetik, welche das Zifferrechnen mit reinen und benannten Zahlen behandelt. Die Anleitung zur Algebra (1770) ist nicht nur um ihrer selbst willen berühmt, indem darin u. a. die ersten Elemente der Zahlentheorie unter dem Namen der unbestimmten Analytik gelehrt werden, sondern ebenso sehr durch die Zusätze seines scharfsinnigen Rivalen und Freundes Lagrange. Sie ist jetzt noch, nachdem eine Legion von Lehrbüchern der elementaren Algebra erschienen ist, dasjenige, das den Anfänger am leichtesten in ihre Lehren einführt.

Sämtliche Schriften Euler's, die kleinen wie die grossen, sind von einer lichtvollen Klarheit. Offen liegt sein Gedankengang da. Der Leser hat das Gefühl, dass der Verfasser so gedacht hat, wie er es vorbringt. Da ist nichts von Versteckensspielen oder geistreicher Dunkelheit anzutreffen, durch welche sich vor und nach ihm so manche unter den grossen und grössten Mathematikern auszeichnen. Man kann seine Ideen verfolgen, man sieht sie in fast selbstverständlicher Weise entstehen: So und nicht anders mussten sie werden. Diese Durchsichtigkeit war nur zu erreichen durch eine vorangegangene tiefe Analyse des zu behandelnden Gegenstandes, welche ihn den Kernpunkt finden liess, aus

dem das andere sich ableitet. Hatte er den Gipfel erklommen, von dem aus er das ganze Gebiet übersah, so kehrte er um und entwickelte mit bewundernswürdiger Leichtigkeit, mit Ueberwindung aller Hindernisse und mit einer souveränen Ueberlegenheit seine Gedanken und Rechnungen. In Euler's Werken gibt es keine Sprünge, es herrscht darin eine musterhafte systematische Ordnung, wie sie vielleicht bei keinem Andern als bei Archimedes gefunden wird. Der Leser wird förmlich mitgerissen. Als Lehrer ein Vorbild, versteht es Euler, mit den einfachsten Mitteln seinen Gedanken einen zutreffenden Ausdruck zu geben und mit zweckmässig gewählten Bezeichnungen übersichtliche Formeln zu schaffen, die nicht nur das Verständnis und die Uebersicht erleichtern, sondern wieder neue Ideen wecken. Seither im Gebrauch geblieben ist u. a. die Weise, wie er die Seiten und Winkel eines Dreiecks, in den Differenzialgleichungen die Koeffizienten der Glieder und partielle Ableitungen mit einzelnen bestimmten Buchstaben bezeichnet hat. Bekannt ist die Anekdote, wie er als Blinder einem ungebildeten Schneidergesellen seine Algebra diktirte, und dieser nach kurzer Zeit ohne andern Unterricht vollkommen im Stande war, die darin vorkommenden Rechnungen selbst zu lösen.

Aus der Art, wie Euler arbeitete, ist es erklärlich, dass sich in seinen Schriften kein sogenannter gelehrter Apparat und nur wenige Zitate finden. Er hat eben Alles aus sich selbst herausgeschaffen. Auch wenn er fremdes mitbenützte, so hat er ihm so viel eigenes bei- und eingefügt, dass es in dem neuen Gewande kaum mehr zu erkennen war. Doch wusste er Anderer Verdienste hoch zu schätzen und zu fördern. Am schönsten zeigt sich dies in solchen wichtigen Fra-

gen, in denen er selbst vorher gearbeitet hatte, ohne zu einem endgültigen Abschluss zu kommen, und einem Andern den Königsschuss lassen musste. Da weiss er dessen Anerkennung und der eigenen Bescheidenheit kaum zu genügen und übergibt neidlos und freudig seinem Mitbewerber den Kranz, wie er es dem Erfinder der Variationsrechnung, Lagrange, gegenüber in so liebenswürdiger Weise bewiesen hat. Seinem die Verdienste Anderer anerkennenden Wort gelang auch die Versöhnung der kontinentalen und der englischen Mathematiker, die seit dem erwähnten Prioritätsstreit von Newton und Leibnitz einander feindlich gesinnt waren.

So steht denn Euler da als geistiger Heros in Tugend, Arbeitskraft, Fruchtbarkeit und Scharfsinn, dem keine Aufgabe zu schwer war, der überall mit der Fackel seines Wissens und Könnens hineinleuchtete, auf allen Gebieten der mathematischen Wissenschaft Neues entdeckte, Neues schuf, als der grösste unter den Mathematikern, die unsere Stadt gezeugt hat, als der grösste unser seinen Zeitgenossen, ein viel bewundelter und verehrter Sohn unseres Landes, eine Zierde des Menschengeschlechts!

Leonhard Euler's Verdienste um Astronomie und Physik.

Vortrag

von Prof. Ed. Hagenbach - Bischoff.

An die ausserordentlichen Verdienste Euler's um die Förderung der Mathematik reihen sich als nöthige Ergänzung seine mannigfachen Arbeiten auf dem Gebiete der Astronomie und Physik. Euler war allerdings weder ein regelmässiger Beobachter auf der Sternwarte noch ein consequenter Experimentator im Laboratorium, und dennoch muss er in erster Linie genannt werden, wenn man die Fortschritte der Astronomie und der Physik im vorigen Jahrhundert bespricht. Bekanntlich bildet die Mathematik bei diesen Wissenschaften das wichtigste und erfolgreichste Werkzeug für die Verarbeitung der zur Erklärung der Naturerscheinungen nöthigen Vorstellungen, und desshalb haben fast alle bedeutenden Mathematiker auch an der Lösung physikalischer Probleme gearbeitet; dabei benützen die einen mehr nur die aus der Natur genommenen Aufgaben, um daran ihren mathematischen Scharfsinn zu üben, während die andern ausserdem die Erforschung und Erklärung der Naturerscheinungen als einen besonders

berechtigten Zweck auffassen, dem sie das in ihrer Hand erprobte mächtige Werkzeug zuwenden. Wir können sagen, dass das letztere in hohem Grade bei Euler der Fall war, und dass er desshalb mit vollem Recht auch als Physiker zu betrachten ist. Er ist fast auf allen Gebieten, die im vorigen Jahrhundert zu den physikalischen Wissenschaften gezählt wurden, mit seinem mathematischen Werkzeug zu Hülfe geeilt, und zwar in der allergrossartigsten und umfassendsten Weise. Man kann vielleicht sagen, dass an erfinderischer Genialität Newton und Thomas Young, an geistvoller Auffassung Leibnitz und Daniel Bernoulli, an consequenter einheitlicher Durchführung eines Gedankens Laplace und Helmholtz, an Eleganz der Behandlung Huyghens und Gauss in manchen Punkten ihn übertroffen haben, in Bezug auf die Energie, mit der er jedes an ihn herantretende Problem grossartig anpackte, und die stets frische Arbeitskraft, mit welcher er dasselbe durch alle möglichen Schwierigkeiten durchriss und nach den verschiedensten Seiten in erschöpfender Weise behandelte, steht er wohl hinter keinem zurück.

Die Arbeiten Euler's auf dem Gebiete der Astronomie und Physik sind theils selbstständige grössere Werke, theils zahlreiche Abhandlungen, die hauptsächlich in den Publikationen der Petersburger, Berliner und Pariser Akademie enthalten sind; einiges Bemerkenswerthe wurde erst nach seinem Tode von der Petersburger Akademie publiciert. Auch hat er eine ganze Reihe von Fragen aus den Gebieten der Astronomie, der physikalischen Geographie, der Physik und Philosophie in populärer Form behandelt in seinen französisch geschriebenen Briefen an eine deutsche Prinzessin; sie bilden die schriftliche Fortsetzung des Un-

terrichtes, den er der Tochter des Markgrafen von Brandenburg - Schwedt ertheilt hatte. Diese in den Jahren 1760—1762 geschriebenen, aber erst 1775 herausgegebenen Briefe sind durch die ebenso klare und anschauliche als angenehm lesbare Ausdrucksweise für alle Zeiten das Muster einer populären Schrift über Gegenstände aus der Naturlehre geworden, und manche Kapitel, wie z. B. die über die optischen Instrumente, können noch jetzt, trotz der seitherigen Umgestaltung der Wissenschaft, sehr gut die Anfänger in das richtige Verständniß des Gegenstandes einführen.

Wir besprechen zuerst die Leistungen auf dem Gebiete der Astronomie; indem ja dieser Theil der Naturlehre vor Allem auf die mathematische Behandlung angewiesen ist.

Schon die sphärische Astronomie ist Euler Dank schuldig für die zur Ausführung nöthiger Rechnungen praktische Entwicklung der trigonometrischen Formeln; und auch auf dem Gebiete der theoretischen Astronomie, welche wesentlich die Berechnung der Bahnen aus den Beobachtungen zur Aufgabe hat, ist sehr bedeutendes von Euler geleistet worden, und seine *theoria motuum planetarum et cometarum* kann als bahnbrechender Vorläufer der klassischen *Theoria motus* von Gauss betrachtet werden. Am wichtigsten sind jedoch Euler's Arbeiten auf dem Gebiete der physischen Astronomie, das heisst bei der Erklärung der Bewegungen der Himmelskörper aus den zwischen ihnen wirkenden Kräften. Newton hatte nämlich in seinen *Principien* gezeigt, wie dieselbe Kraft, welche als Schwerkraft auf Erden wirkt, von aller Materie ausgeht und als allgemeine Anziehungskraft mit einer dem Produkte der Massen direct und dem Quadrate der gegenseitigen Entfernung umgekehrt proportionalen Stärke den Erklärungsgrund für

die sämmtlichen Bewegungen im Weltenraume abgiebt. Der Grundgedanke war damit in voller Schärfe und Klarheit von Newton ausgesprochen, aber die Durchführung des Beweises im Einzelnen und die genaue Verwerthung zur sicheren Vorausberechnung der einzelnen Erscheinungen verlangte noch eine kolossale Arbeit; und wenn wir sehen, wie 113 Jahre nach Newton's Principien die *Mécanique céleste* von Laplace erschien, so dürfen wir nicht vergessen, dass zwischen dem unsterblichen Engländer und dem grossen Franzosen unser Euler war und durch kräftiges Eingreifen das Werk seinem Ziele zuführte. Die Bewegung zweier Körper zu bestimmen, die nach dem Newton'schen Gesetze auf einander wirken, gehört zu den Aufgaben, die mit Leichtigkeit in ganz allgemein gültiger Form gelöst werden können; aber die Schwierigkeiten thürmen sich sogleich zu ausserordentlicher Höhe auf, wenn statt zwei drei sich gegenseitig anziehende und frei bewegliche Körper, z. B. Sonne, Erde und Mond, vorhanden sind. Es ist diess das berühmte Problem der drei Körper, das seit Newton die bedeutendsten Mathematiker beschäftigt hat. Eine vollkommene allgemein gültige Lösung ist bis jetzt nicht gelungen, und man muss sich mit der Behandlung einzelner Fälle und oft auch mit einer annäherungsweise richtigen Lösung begnügen. Euler hat mit seiner bekannten Fertigkeit eine grosse Anzahl darauf bezüglicher Aufgaben seiner Rechnung unterworfen, die bedeutendste und grossartigste Leistung auf diesem Gebiete sind seine die Mondstheorie betreffenden Arbeiten und die sich daran anschliessenden Mondstafeln, welche die Grundlage der berühmten Tafeln von Tobias Mayer bilden. Ausserdem sind noch viele andere mit der Newton'schen Anziehungskraft in Verbindung stehende Probleme von ihm behandelt worden,

so die Anziehung der Ellipsoide, die Planetenstörungen, die Präcession der Tag- und Nachtgleichen, und die Ebbe und Fluth; für eine gründliche Arbeit über den letztgenannten Gegenstand theilte er den von der Pariser Akademie ausgesetzten Preis mit seinem Freunde und Landsmann Daniel Bernoulli und zwei andern Gelehrten. Es sei hier noch erwähnt, dass über Cometen, und zwar sowohl in Betreff der Bahnberechnung als des Studiums der Beschaffenheit, über Sonnenrotation, über Landkartenzeichnung, über die Mondsatmosphäre, auf die er aus Beobachtungen schliessen zu müssen glaubte, und mehrere andere Fragen der Astronomie und mathematischen Geographie, theils gelehrte Abhandlungen, theils populäre Schriften von Euler erschienen sind, ohne dass es die Zeit erlaubt, hier näher darauf einzutreten.

Wir gehen nun über zur Physik und behandeln zuerst zwei Fragen allgemeiner Natur.

Wir können sagen, dass die Entwicklung der physikalischen Wissenschaft seit Galilei hauptsächlich darin besteht, dass ein immer grösserer Theil derselben die Anwendung der Begriffe der theoretischen Mechanik gestattete; es ist also leicht begreiflich, dass Euler, der Schöpfer der analytischen Mechanik, auch auf die Förderung der physikalischen Wissenschaft in diesem Sinne einen höchst bedeutenden Einfluss ausüben musste. Mein Vorredner hat Ihnen die Leistungen Euler's auf dem Gebiete der analytischen Mechanik deutlich dargelegt; ich werde also darauf nicht noch ein Mal eintreten, möchte aber doch noch etwas näher zusehen, wie sich Euler zu den Begriffen der Mechanik stellte, die eine hauptsächlichliche Verwendung in der physikalischen Wissenschaft finden.

Wenn auch nicht zuerst, so doch wesentlich durch

Galilei, Cartesius und Newton war festgestellt worden, dass ein Körper ohne einwirkende Ursache in ebendenselben Zustande verharre, das heisst, also entweder in Ruhe verbleibe oder seine Bewegung nach ebenderselben Richtung mit gleichbleibender Geschwindigkeit fortsetze; man bezeichnete diese Eigenschaft im Lateinischen mit dem Worte *inertia*, im Französischen mit *inertie*, im Deutschen mit Trägheit oder Beharungsvermögen; Euler schlug dafür das Wort Standhaftigkeit vor. Wo nun Aenderung der Richtung oder der Geschwindigkeit einer bewegten Masse eintritt, lässt diess auf die Einwirkung einer Ursache schliessen, und diese einwirkende Ursache heisst Kraft. Der mechanische Begriff der Kraft war so schon vor Euler genau bestimmt, allein es handelte sich noch darum mit scharfer und klarer Auffassung denselben auf die verschiedenen Vorgänge der physikalischen Natur anzuwenden; und in dieser Hinsicht hat Euler sehr viel geleistet, so dass man die Einbürgerung des klaren mechanischen Kraftbegriffes in die Physik zu grossem Theile ihm zu verdanken hat.

Ein anderer sehr wichtiger Begriff ist das Maass der mechanischen Leistung, wofür man jetzt gewöhnlich den Ausdruck Energie gebraucht, ein internationaler Ausdruck, der in diesem Sinne wohl zuerst von unserem Basler Mathematiker Johannes Bernoulli in die Wissenschaft eingeführt worden ist. Leibnitz hat gezeigt, dass die Energie eines bewegten Körpers der sogenannten lebendigen Kraft, das heisst dem Produkte der Masse mit dem Quadrate der Geschwindigkeit entspreche, während Cartesius angenommen hatte, dass die Quantität der Bewegung, das heisst die Masse multipliciert mit der ersten Potenz der Geschwindigkeit als Maass der Leistung zu betrachten sei. Lange Jahre

dauerte der berühmt gewordene Streit der Cartesianer und Leibnitzianer über das wahre Maass der Kräfte, und fast jeder bedeutende Philosoph, Mathematiker oder Physiker der damaligen Zeit hat eine Abhandlung oder gar ein Buch über diese wichtige Frage geschrieben. Sie wurde auch von Euler behandelt, und bei seiner klaren Auffassung der mechanischen Begriffe musste er gleich sehen, dass aus Mangel einer deutlichen Fragestellung der Kampf vielfach ein müssiger Wortstreit (Logomachia) sei; er spricht sich über diese Frage aus in einer Abhandlung über den Stoss der Körper, wo er in äusserst klarer bahnbrechender Weise diesen für Mechanik und Physik so ausnehmend wichtigen Vorgang nach den einzelnen Seiten analysirt, so wie auch noch in einer andern erst nach seinem Tode publicierten Schrift, wo er sich auf die Seite der Leibnitzianer stellt und in schlagender Weise die Behauptungen eines der letzten Cartesianer, des Schotten Maclaurin, entkräftet. Auffallend ist, dass dieser Begriff der Energie, dessen Verwendung in der modernen Physik fast bei jeder Frage unentbehrlich geworden ist, sonst verhältnissmässig selten von Euler verwerthet wurde; in diesem Punkte unterscheidet er sich wesentlich von seinem Freunde Daniel Bernoulli, der, wie ich im vorigen Jahre bei der Bernoullifeier zu zeigen versuchte, gerade durch Verwerthung des Begriffes der Energie bei den Vorgängen in der Natur so Ausserordentliches für den Fortschritt der physikalischen Wissenschaft geleistet hat.

Die zweite allgemeine Frage, die wir der Betrachtung der einzelnen physikalischen Leistungen vorausschicken, betrifft den Aufbau der materiellen Körper. Schon seit den ältesten Zeiten stehen sich in dieser Hinsicht zwei dem ganzen Wesen nach verschiedene Anschauungen gegenüber. Die einen übertragen den

Begriff der Stetigkeit von dem Raume auf die den Raum erfüllende Materie und behaupten desshalb eine bis ins Unendliche gehende Theilbarkeit des Stoffes; die andern aber nehmen an, dass die Körper aus durch Zwischenräume getrennten einzelnen Theilchen aufgebaut seien, und dass nur die Kleinheit dieser Theilchen die unmittelbare Wahrnehmung derselben hindere. Die letztern, das heisst die, welche den Aufbau des Stoffes aus getrennten Theilen annehmen, zerfallen wieder in zwei Gruppen, in so fern die einen behaupten, dass diese kleinsten Theile wirklich die letzten nicht mehr weiter theilbaren eigentlichen elementaren Bestandtheile seien, und sie desshalb auch mit dem Namen der Atome oder Monaden bezeichnen, während die andern zwar die Annahme solcher Theilchen zur Erklärung mancher Erscheinungen, z. B. der Ausdehnung und Zusammenziehung, und zur Platzgewinnung für das Hineinlegen hypothetischer Stoffe nöthig finden, aber desshalb durchaus nicht die weitere wenigstens in Gedanken vollziehbare Theilbarkeit der Theilchen läugnen und darum auch gewöhnlich dagegen protestieren, wenn man sie als Anhänger der Atomistik bezeichnen will. Der Hauptvertreter, ja wir können fast sagen der Stifter und Urheber dieser Anschauung ist der geistreiche Cartesius, der bekanntlich die Ausdehnung als eine der Hauptgrundeigenschaften aller natürlichen Dinge hinstellte; die Materie war für ihn begrifflich ins Unendliche theilbar, in Wirklichkeit aber nur in eine endliche Zahl von Theilen auf die verschiedenste Weise getheilt; das heisst, die Körper waren aus Theilchen aufgebaut, die in Bezug auf Gestalt, Bewegung und Grösse eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit darboten; ins Besondere wurden zur Erklärung der verschiedenen Eigenschaften der Körper gröbere die eigentliche Masse derselben bildende

Stückchen angenommen, während ausserdem eine aus ganz kleinen Theilchen bestehende Materie in verschiedenen Abstufungen der Feinheit sowohl den ganzen Weltenraum als die Zwischenräume zwischen den gröberen Stückchen ausfüllte.

Euler hat sich in der Hauptsache mit voller Entschiedenheit im bewussten Gegensatz zu Leibnitz und Wolff dieser cartesianischen Anschauung angeschlossen; er hat von Cartesius die groben absolut harten Theilchen, aus denen der Körper aufgebaut wird, angenommen und nennt sie gewöhnlich Molekeln; er verzichtete darauf, ihnen alle die Gestalten zu geben, welche die Phantasie des Cartesius für sie geschaffen hatte, sondern er nahm an, dass sie alle gleich gross und gleich dicht seien; dass also ein spezifisch schwerer Körper wie Gold im gleichen Raume mehr solcher Theilchen enthält als ein spezifisch leichter, z. B. Wasser oder gar Luft. Die Zwischenräume zwischen diesen Theilchen nennt Euler gewöhnlich Poren, er unterscheidet offene und geschlossene, und füllt wie Cartesius diese Zwischenräume mit der feinen oder subtilen Materie an, dem gleichen Stoffe, der auch den ganzen Weltenraum erfüllt. Diesem giebt er, wie es zuweilen schon Cartesius und nachher besonders Huyghens gethan hat, den Namen Aether; in Betreff der Constitution dieses Mediums weicht Euler etwas von Cartesius ab, in so fern er dasselbe nicht aus einzelnen sehr kleinen Theilchen bestehen lässt, sondern als eine den Raum stetig erfüllende äusserst dünne und zugleich höchst elastische zusammenpressbare Flüssigkeit auffasst; sie spielt bei ihm eine grosse Rolle bei den Erscheinungen der Elasticität der Körper, und dient, wie wir noch näher sehen werden, als Erklärungsgrund für Vieles in der Lehre des Lichtes, der Wärme, des

Magnetismus und der Electricität. Diese Euler'sche Anschauung in Betreff des Aufbaus der materiellen Welt hat den grossen Vortheil der Bestimmtheit und Klarheit, sie kann desshalb auch sehr gut als Grundlage der mathematischen Behandlung dienen. In philosophischer Hinsicht möchten eher Bedenken darüber auftauchen, dass für die Constitution der ponderablen sogenannten groben Materie eine ganz andere Grundanschauung dienen muss als für den Aether. Es sei jedoch noch bemerkt, dass sich in diesem Punkte Euler in seinen vielen auf einen sehr langen Zeitraum vertheilten Arbeiten nicht immer consequent geblieben ist.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Verwerthung der Grundbegriffe der Mechanik und die Vorstellungen betreffend den Aufbau der Körper wollen wir nun noch kurz die verschiedenen Kapitel durchlaufen, um die Leistungen Euler's hervorzuheben; bei der äusserst grossen Fülle seiner Publikationen machen wir natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

In der Lehre der Schwerkraft und allgemeinen Anziehungskraft begegnen wir Euler bei verschiedenen Publikationen, wie sich das ja wohl erwarten lässt bei einem Gelehrten, der ganz besonders die theoretische Mechanik ausgebildet hat; zu dem hauptsächlich durch Huyghens gelösten Problem des physischen Pendels hat er werthvolle Ergänzungen geliefert, und das wichtige und in mancher Hinsicht auffällige Problem des Kreisels ist zuerst von ihm in richtiger Weise behandelt und gelöst worden.

Was die Kraft der allgemeinen Anziehung und somit auch die Schwerkraft betrifft, so hat Euler, wie wir schon gesehen, bei seinen Rechnungen das Newton'sche Gesetz allgemein anerkannt; allein die Kraftwirkung in die Ferne ohne materielle Vermittlung er-

schien ihm etwas unbegreifliches, und er war desshalb bemüht, dieselbe aus dem Druck des Aethers zu erklären.

In der Lehre der festen Körper hat er werthvolle Beiträge zu den Erscheinungen der Reibung gebracht; er hat unter Anderem den Begriff des Reibungscoefficienten klar definiert und den Reibungswiderstand rollender Körper einer genauen mathematischen Betrachtung unterzogen.

Aus der Lehre der flüssigen Körper hat Euler besonders die Bedingungen des stabilen Gleichgewichtes schwimmender Körper und des Widerstandes, welchen die Flüssigkeiten den sich in ihnen bewegten Körpern entgegensetzen, in gründlicher Weise untersucht und zwar in Verbindung mit den praktischen Fragen der Schiffsbaukunst in seinem berühmten Werke der *Scientia navalis*; dasselbe enthält in zwei grossen Quartbänden die scharfsinnige mathematische Behandlung der hier in Betracht kommenden Probleme; für Schiffsbaumeister ist das Werk zu gelehrt, ein Umstand, dem Euler durch Publikation eines zweiten mehr populären Werkes über denselben Gegenstand in französischer Sprache abzuhelfen wusste. Auch die Bewegung des Wassers in Kanälen und Röhren mit Berücksichtigung der inneren Reibung hat er seiner Alles bewältigenden Rechnung unterzogen und auch auf das für die Physiologie so wichtige Problem der Bewegung des Blutes in den Arterien angewandt.

In Betreff der Lehre des gasförmigen Zustandes sei erwähnt, dass Euler über die Beschaffenheit der atmosphärischen Luft eine sehr originelle, ich möchte fast sagen gekünstelte Hypothese aufgestellt hat, und zwar in ziemlich übereinstimmender Weise in zwei ein halbes Jahrhundert aus einander liegenden Arbeiten. Er

nahm nämlich an, dass die Lufttheilchen aus hohlen kugelförmigen Schaaalen oder Krusten von Wasser bestehen, in welche concentrisch eine zweite Schaaale aus Luft eingeschlossen ist, die fortwährend durch den darin eingeschlossenen und die Mitte der Kugel erfüllenden Aether in eine rotierende Bewegung versetzt wird. Aus dieser Hypothese weiss Euler mit grosser Geschicklichkeit verschiedene Sätze über den Zusammenhang von Feuchtigkeit, Temperatur und Luftdruck abzuleiten und auch eine Formel für die Abhängigkeit des Barometerstandes von der Ortshöhe zu entwickeln; für die jetzige Physik hat die bestimmte Form der Hypothese wohl keinen Werth mehr; in den Wasserkrusten mag man einen Anklang an die von den Meteorologen angenommenen Wasserbläschen erblicken; viel wichtiger sind die Beziehungen zu der jetzigen kinetischen Gas-theorie und zur mechanischen Wärmetheorie, wovon später noch die Rede sein wird. — Die Lehre des Luftwiderstandes ist zu verschiedenen Zeiten von Euler behandelt worden, und er hat wesentlich zur richtigen Auffassung dieser Erscheinung beigetragen; manches darauf bezügliche findet sich in den Anmerkungen zu der Uebersetzung der Robin'schen Grundsätze der Artillerie, welche diesem Werke erst den richtigen Werth gegeben haben.

Die Lehre des Schalles oder die Akustik ist von Euler mit besonderer Vorliebe bedacht worden; seine erste in Basel gedruckte Arbeit handelt von dem Schalle. Die mathematische Lösung des Problems der Saitenschwingungen verdankt man neben Taylor, d'Alembert, Daniel Bernoulli und Lagrange hauptsächlich unserem Euler; derselbe hat auch das Problem noch erweitert für den Fall, dass die Saite nicht überall gleich dick ist, und dass sie nicht in einer Ebene sondern

nach Art des conischen Pendels schwingt. Auch die von Daniel Bernoulli behandelten transversalen Schwingungen elastischer Stäbe hat Euler noch vollständiger untersucht. Dass die Schallerzeugung mit Trommeln zuerst von dem Basler Euler einer genauen mathematischen Behandlung unterzogen wurde, mag vielleicht in uns Baslern einige stadtpatriotische Gefühle wachrufen. Auch das Tönen der Glocken hat er genau untersucht und gezeigt, wie dieses Instrument gewöhnlich keine harmonischen Obertöne hat.

Die Aufgabe der Fortpflanzung des Schalles hat Euler einer sehr einlässlichen mathematischen Behandlung unterzogen, und zwar sowohl nach einer Dimension in Röhren als nach drei Dimensionen im Raume. Bei dieser Gelegenheit leitet er aus den von ihm gefundenen Gleichungen mit voller Klarheit das Princip der Superposition der Bewegungen beim Zusammentreffen verschiedener Schallwellensysteme ab, das später als Princip der Interferenz von dem Engländer Thomas Young in so ausserordentlich fruchtbringender Weise in die Akustik und in die Optik eingeführt worden ist.

Den Widerspruch zwischen Theorie und Erfahrung in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles aufzuklären ist Euler so wenig als Newton gelungen, er sah sich sogar genöthigt, eine zuerst ausgesprochene Ansicht später wieder zurück zu nehmen. Bekanntlich war es Laplace vorbehalten das Räthsel zu lösen, und erst die neuere mechanische Wärmetheorie hat die wahre tiefer liegende Ursache aufgedeckt.

Bei der Akustik müssen wir noch ganz besonders die grossen Verdienste Euler's um die Theorie der Musik erwähnen; nach dem Berichte des Biographen Fuss sind diese tiefsinnigen Untersuchungen eine Frucht der Erholungsstunden, indem er musikalische Verhält-

nisse berechnete, während er sich am Clavier den angenehmen Empfindungen der Harmonieen überliess. Auf dem Gebiete der Erklärung der Consonanzen und Dissonanzen waren die Euler'schen Untersuchungen massgebend bis neuerdings Helmholtz in seinem Buche von den Tonempfindungen über dieselben hinausgieng und den tiefern physiologischen Grund anzugeben wusste.

Wohl keinem Gebiet der Physik hat Euler in höherem Grade seine Arbeit zugewandt als der Lehre des Lichtes, der Optik; es ist diese Seite Euler's im Jahre 1869 von unserem Collegen Herrn Professor Fritz Burckhardt in einem populär geschriebenen Schulprogramm klar und übersichtlich dargestellt worden.

In der geometrischen Optik, welche den Weg der Lichtstrahlen in verschiedenen Medien verfolgt, spielt eine Hauptrolle die Linse. Dieselbe giebt von einem Gegenstande nur dann ein vollkommen scharfes Bild, wenn sämtliche von einem Punkte ausgehende Strahlen wieder in einem Punkte vereinigt werden. Das findet nun aber nicht genau statt bei den von Kugelflächen umschlossenen Linsen, und zwar sind zwei von verschiedenen Ursachen herrührende Fehler vorhanden; der eine ist die sphärische Aberration, der Unterschied der Brennweite der Centralstrahlen und der Randstrahlen; eine Linse, welche diesen Fehler nicht hat, heisst aplanatisch; der zweite Fehler ist die chromatische Aberration, sie beruht darauf, dass die violetten und blauen Strahlen stärker gebrochen und in einen näher liegenden Brennpunkt vereinigt werden als die rothen und gelben; eine Linse, welche diesen Fehler nicht hat, heisst achromatisch. Diese beiden Fehler, die sphärische und die chromatische Aberration, hat Euler genauen mathematischen Rechnungen unterzogen. In Bezug auf die sphärische Aberration hat er die Krümmungsradien

der Linsen berechnet, welche den geringsten Fehler geben und dadurch die mathematische Grundlage zu vielen späteren ähnlichen Rechnungen gegeben. Complicierter ist die Sache für die Achromasie. Gestützt auf Newton'sche Versuche und Behauptungen hatte man angenommen, dass jede Brechung nothwendiger Weise Farbenzerstreuung nach sich ziehe, und dass somit die Herstellung einer achromatischen Linse ein Ding der Unmöglichkeit sei. Euler hingegen gieng bei seinen Betrachtungen von der Thatsache aus, dass der Schöpfer im menschlichen Auge das Problem der Achromasie gelöst habe, dass also auch die künstliche Herstellung achromatischer optischer Apparate möglich sei; durch seine Studien über die Lichttheorie wurde er zu einem bestimmten Gesetze über die Abhängigkeit der Brechbarkeit von der Farbe geführt, und daraus folgerte er, dass man durch Linsen, die nach berechneten Vorschriften aus Glas und Wasser zusammen gesetzt sind, die Achromasie erreichen könne. Angestellte Versuche führten zu keinem günstigen Resultate, und seine Behauptung von der Möglichkeit der Achromasie wurde auch von theoretischer Seite sehr bestritten, besonders von den Engländern, denen in optischen Dingen Newton als unfehlbare Autorität galt; so sprach sich unter anderem auch der berühmte englische Optiker Dollond in verschiedenen Abhandlungen gegen Euler aus. Da trat der schwedische Mathematiker Klingenstjerna mit neuen Gründen auf zu Gunsten Euler's; es war diess die Veranlassung, dass Dollond aufs Neue Versuche anstellte und dabei selbst im Jahre 1758 der Erfinder der Achromasie wurde, er, der früher so entschieden die Möglichkeit derselben Euler gegenüber geleugnet hatte. Die Herstellung der achromatischen Linse aus zwei verschiedenen Glassorten war bekannt-

lich für die Vervollkommnung der optischen Instrumente von einer unsäglich grossen Bedeutung. Wenn nun auch die Achromasie des Auges, die Euler zu der Forschung veranlasst hatte, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, nicht in ganz vollkommenem Grade existiert, wenn ferner der von Euler angenommene Zusammenhang von Farbe und Brechung nicht richtig war und er schliesslich die eigentliche Erfindung einem andern, sogar einem Gegner, überlassen musste, so ist es doch keine Frage, dass Euler's Untersuchung den Anstoss zu dieser höchst wichtigen Erfindung gegeben hat; denn die schon in früherer Zeit zum Beweis der Möglichkeit der Achromasie von Gregory gethanen Aussprüche und von Hall gemachten Versuche waren wieder ganz der Vergessenheit anheim gefallen. Euler hat sich nun aber nicht begnügt die einzelne Linse zu studieren, sondern er hat seine Rechnungen auf alle bei der Herstellung der optischen Instrumente, des Fernrohres, des Mikroskopes, der Laterna Magica und des Sonnenmikroskopes, wichtigen Factoren ausgedehnt, und es ist ganz unglaublich, was er auf diesem Gebiete gerechnet hat; Zeugniß davon geben seine in drei Quartbänden erschienene Dioptrik und ausserdem etwa vierzig theils umfangreiche Abhandlungen, die diesem Gebiete angehören.

Euler hat auch noch die für die Astronomie so äusserst wichtige Brechung des Lichtes in der Atmosphäre behandelt und zuerst für diesen Fall die Differentialgleichung der Curve des Lichtweges in analytischer Form dargestellt; auch der Aberration des Lichtes hat er eine Abhandlung gewidmet.

Wir gehen nun über zu den Verdiensten Euler's um die Lichttheorie.

Newton hatte angenommen, dass das Licht ein Stoff sei, der von den leuchtenden Körpern ausfliesst

oder ausgesandt wird, wesshalb seine Theorie als Emanations- oder Emissionstheorie des Lichtes bezeichnet wird. Ihm gegenüber stellte der berühmte Holländer Huyghens die Wellenlehre oder Undulationstheorie des Lichtes auf, nach welcher die Vermittlung zwischen dem gesehenen Gegenstand und dem Auge durch Wellenbewegung in einem feinen, den ganzen Weltenraum erfüllenden Medium, dem sogenannten Lichtäther, hergestellt wird. Huyghens gab nicht nur für die Gesetze der Zurückwerfung und Brechung nach seiner Theorie Beweise, die jetzt noch wegen ihrer Klarheit und Anschaulichkeit in fast gleicher Form beim Unterrichte vorgetragen werden, sondern er suchte sogar die höchst complicierte Erscheinung der Doppelbrechung im Kalkspath mit seiner Theorie in Einklang zu bringen; merkwürdiger Weise aber giebt er in seiner sonst so vielseitigen Abhandlung über das Licht keine Erklärung der Farben. Diese Lücke wurde von Euler ausgefüllt, indem er die Behauptung aufstellte, dass die verschiedenen Farben nur durch die Schwingungszahlen sich von einander unterscheiden; und zwar scheint er dabei ganz selbstständig vorgegangen zu sein und seine Anschauung hauptsächlich aus der Analogie des Schalles und des Lichtes abgeleitet zu haben; jedenfalls war es ihm unbekannt, dass sogar Newton, den er stets als den Urheber der Emissionstheorie bekämpft, einmal sich dahin ausgesprochen hatte, dass, wenn man die Undulationstheorie annehmen wolle, so müsse man dann die Farben aus den verschiedenen Schwingungszahlen erklären. Ueber das relative Verhältniss der Schwingungszahlen oder gar über die genaue absolute Grösse dieser Zahl für eine bestimmte Lichtsorte hat Euler keine sicheren Resultate erhalten, indem keine Beobachtungen ihm in dieser Hinsicht genaue Anhaltspunkte zu geben

schienen. Ich sage „schienen“; denn die Farben dünner Blättchen oder Seifenblasenfarben und die Erscheinungen der Beugung, aus denen der geniale Engländer Thomas Young einige Jahrzehnte später die Wellenlängen und Schwingungszahlen für die verschiedenen Farben genau berechnete, waren schon zu Euler's Zeiten längst bekannt und von mehreren Forschern genau studiert. Die eine der Erscheinungen, nämlich die Farben dünner Blättchen, hatte zwar Euler nach den Grundsätzen der Wellenlehre zu erklären gesucht und für die Bestimmung der relativen Werthe der Schwingungszahlen verwendet, aber er hatte, wie wir jetzt bestimmt sagen können, einen ganz falschen Weg eingeschlagen; die so äusserst interessante Erscheinung der Beugung scheint er sich nie genau angesehen zu haben. Schliesslich kann auch ein Euler nicht Alles leisten.

Es sei hier noch bemerkt, dass die von Euler nach Analogie des Mittönens gegebene Erklärung der natürlichen Farben, die auch mit seiner Betrachtung über die Seifenblasenfarben zusammenhängt, sich nach der jetzigen Wissenschaft nicht mehr halten lässt; doch hat sie ihre Verwendung gefunden bei den Theorien der Fluorescenz und Phosphorescenz; merkwürdiger Weise hat sie Euler selbst schon auf die letztgenannte Erscheinung angewandt und dieselbe geradezu als Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie der Körperfarben aufgeführt.

Auf die Wärme beziehen sich verhältnissmässig weniger Arbeiten von Euler; doch ist für uns sehr wichtig, dass Euler so gut wie die andern Basler Mathematiker Johannes Bernoulli, Hermann und Daniel Bernoulli als kräftige Vorläufer zu betrachten sind auf dem Gebiete der mechanischen Wärmetheorie und der damit zusammenhängenden kinetischen

Gasttheorie, die in einer allerdings etwas präciseren Form erst in der Mitte unseres Jahrhunderts zum Durchbruch gelangt sind. In einer von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift über die Natur und Eigenschaft des Feuers spricht sich Euler deutlich dahin aus, dass die Wärme in einer Bewegung der kleinsten Theile der Körper bestehe, und dass die Strahlung ähnlich wie beim Lichte durch die Wellenbewegung des Aethers vermittelt werde; und in den schon oben erwähnten Abhandlungen über die Natur der Luft berechnet er sogar die Moleculargeschwindigkeit der Lufttheilchen; Herr Dr. E. Cherbuliez zeigt in seinem sehr verdienstlichen Programme über einige physikalische Arbeiten Euler's, wie überraschend die von ihm gefundenen Zahlen gleich lauten mit denen, die Clausius im Jahre 1857 für die Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung der Molekeln der Luft angiebt; dass aber bei diesem Zusammenstimmen mehrere Zufälligkeiten mitwirken, wird wohl niemand läugnen. Eine Arbeit über die zu verschiedenen Jahreszeiten und geographischen Breiten der Erde mitgetheilte Sonnenwärme erregt unser Staunen durch die kühn durchgeführten Rechnungen, die Resultate stimmen in mancher Hinsicht nicht mit der Wirklichkeit, was offenbar von einigen der Natur nicht entsprechenden Voraussetzungen herrührt; glücklicher war unter Anderen später der Mülhauser Lambert bei der Behandlung des gleichen Gegenstandes. Auch sei noch bemerkt, dass Euler auch für die Bewegung der Luft durch die Wärme die mathematischen Formeln entwickelt und sowohl auf den Zug der Kamine als die Entstehung der Winde angewandt hat.

Wir haben nun noch zu reden von Euler's Arbeiten für die Lehre des Magnetismus und der

Electricität. Bei der Beurtheilung derselben müssen wir in Betracht ziehen, dass alle die grossen Entdeckungen von Galvani, Volta, Oersted, Ampère und Faraday über die Entstehung der electrischen Ströme und ihre Beziehungen zu einander und zum Magnetismus erst nach Euler's Tode gemacht worden sind. Analogieen von Magnetismus und Electricität waren zwar damals schon mehrere bekannt, und mehr zu naturphilosophischer Mystik angelegte Naturen haben schon seit alten Zeiten Magnetismus und Electricität in Beziehung gebracht; aber, da der eigentliche physikalische Zusammenhang damals noch ganz unbekannt war, so muss es uns nicht wundern, dass ein klarer Kopf wie Euler Magnetismus und Electricität als zwei ganz gesonderte Dinge ohne irgend welchen inneren Zusammenhang betrachtete.

Euler's Vorstellungen über den Magnetismus finden wir einlässlich entwickelt in einer ebenfalls von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift. Er schliesst sich da in der Hauptsache an die Cartesianische Theorie des Magnetismus an, von der jetzt gewöhnlich nur erzählt wird, wenn man ein recht drastisches Beispiel von den gekünstelten Hypothesen damaliger Zeit geben will. Euler hat allerdings die magnetische Materie, die er für einen feineren Bestandtheil des Aethers hielt, und welche die Kanäle des magnetischen Eisens und Stahles fortwährend nach einer Richtung durchsetzen und durch ihre Wirbelbewegung die magnetische Anziehung und Abstossung bewirken soll, nicht wie Cartesius aus kleinen rechts und links gewundene Schrauben darstellenden Theilchen bestehen lassen; aber die Annahme von Kanälen, die wie die Venen des menschlichen Körpers mit Klappen versehen sind, um die einseitige Bewegung der feinen Materie zu erklären, ist gewiss nicht

weniger kühn; und es fällt wirklich auf, dass Euler, der in der Erklärung der Bewegung der Himmelskörper von den Cartesianischen Wirbeln nichts wissen wollte, sondern sich entschieden zur Newton'schen Lehre bekannte, hier auf dem Gebiete des Magnetismus so vollkommen noch in den Cartesianischen Phantasieen befangen war; dieser innere psychologische Widerspruch wird begreiflich, wenn wir in Betracht ziehen, dass Euler stets vor Allem nach einer klaren, der Anwendung der Mathematik zugänglichen Anschauung strebte, und dass dabei die Vorstellung einer nach einheitlichem Plane zusammen und in einander wirkenden Natur oft etwas zu kurz kam.

Euler hat sich auch mit dem Erdmagnetismus beschäftigt; im Jahre 1743 concurrierte er bei der von der Pariser Akademie aufgestellten Preisfrage über die Bestimmung der magnetischen Inclination, musste aber den Preis Daniel Bernoulli überlassen; dieser bemerkte darauf etwas satirisch in einem Briefe an seinen einige Jahre jüngern Freund Euler: „Ich habe ersehen, dass Sie die wahre Difficultät nicht eingesehen und also derselben auch nicht abgeholfen haben“. Später behandelte Euler die Declination der Magnetenadel und suchte die von Halley in seinen Karten dargestellten Resultate aus der Annahme von nur zwei Polen zu erklären; die Arbeit, die natürlich von spätern Forschungen auf diesem Gebiete und besonders den klassischen Gauss'schen Arbeiten überholt ist, behält ihren historischen Werth als der erste Versuch einer gründlichen mathematischen Behandlung dieses Gegenstandes.

Ueber die Electricität existieren keine grösseren Arbeiten Euler's, er behandelt dieselbe jedoch in seinen Briefen an eine deutsche Prinzessin, und es ist für uns interessant, dass er da die positive und negative

Electricität auf den in den Körpern verdichteten und verdünnten Aether zurückführt, eine Hypothese, welche bekanntlich auch in neuerer Zeit von einigen Forschern wieder aufgenommen worden ist.

Nachdem wir nun die verschiedenen Gebiete der theoretischen Physik durchlaufen haben, möchte ich noch besonders betonen, dass Euler auch den praktischen Aufgaben auf dem Gebiete der Mechanik und Physik seine Aufmerksamkeit mit grossem Eifer zugewandt und damit der Menschheit werthe Dienste geleistet hat. Es geht das schon aus dem hervor, was ich vorhin über die Berechnung der optischen Instrumente sagte; die nach seinen Vorschriften construierten Apparate haben sich auch praktisch gut erwiesen, und die Arbeiten Euler's bilden jetzt noch die Grundlage für die mühsamen Rechnungen, welche bei der Herstellung vollkommener Linsensysteme der praktischen Ausführung voran gehen müssen; bei den Bemühungen für die Vervollkommnung des Mikroskopes wurde Euler wesentlich von seinem Schüler und Schwiegersohn, dem Basler Fuss, unterstützt. Auch von Euler's Bemühungen für den rationellen Schiffsbau und die Grundsätze der Artillerie habe ich schon gesprochen; es sei deshalb hier nur beigefügt, dass noch manche andere praktische Fragen von ihm in Angriff genommen worden sind; so sind der Schnitt der Zahnräder, das Segner'sche Wasserrad, die Construction der Dämme, die Windmühlen, die Heizeinrichtungen u. a. m. von ihm mit allen Hilfsmitteln der höheren Mathematik behandelt worden. Zu den vielen Erinnerungsfeiern des Jahres 1883 gehört auch die an die vor hundert Jahren stattgehabte Erfindung des Luftballons; Euler, der jede neue Sache gleich mit Begeisterung erfasste, hatte sich auch noch dieser in seinem Todesjahre aufgetauchten praktischen

Frage zugewandt, und die letzte Arbeit, mit welcher er seine ungewöhnlich fruchtbare Thätigkeit abschloss, bezog sich auf die Bewegung des Luftballons; eine schwere darauf bezügliche Integration war ihm gelungen, als ihn ein Schwindel überfiel, welcher der Vorläufer seines Todes war.

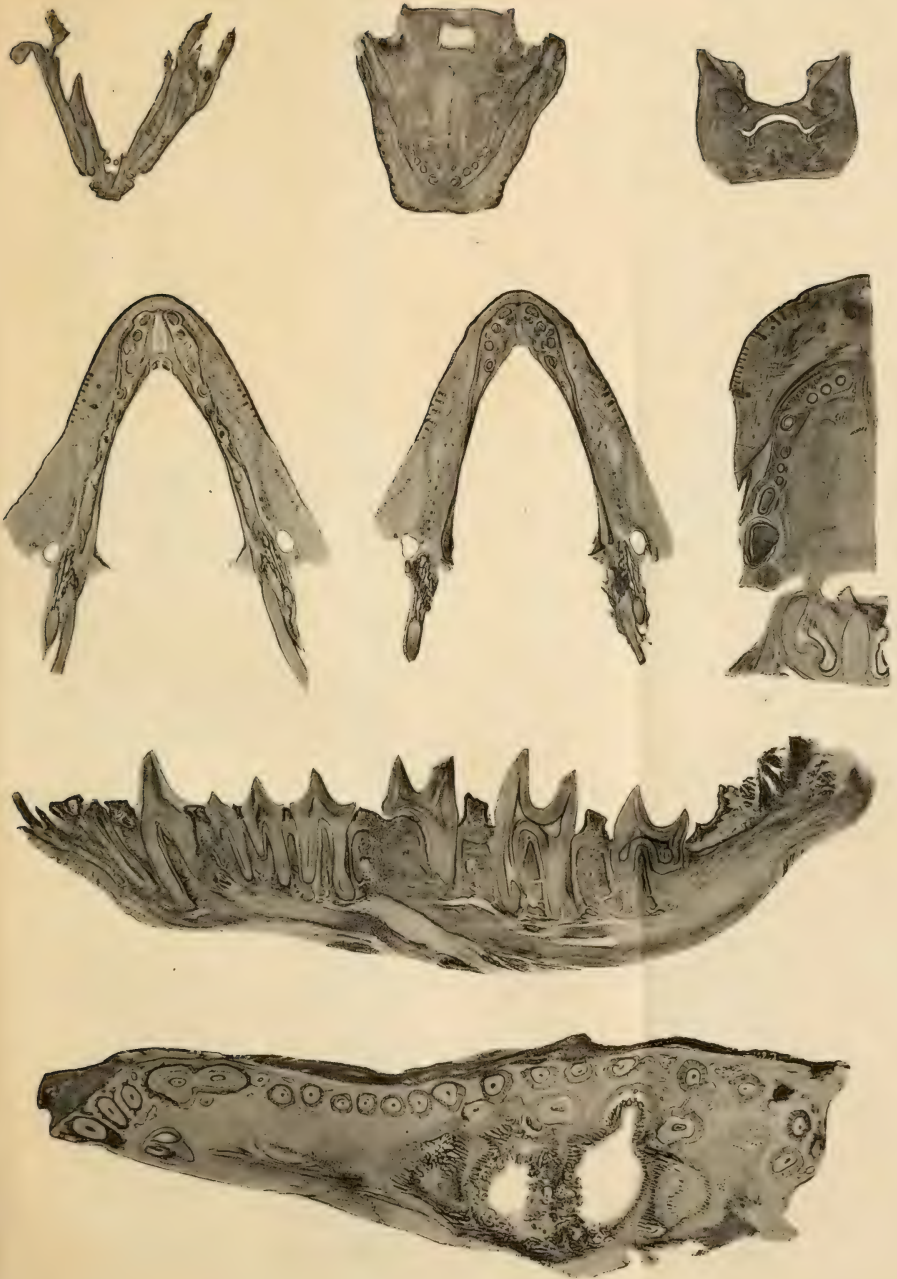
Nachdem ich nun so versucht habe, von der, man kann wohl sagen, gewaltigen und auch höchst erfolgreichen Thätigkeit Euler's auf den verschiedenen Gebieten des physikalischen Wissens Ihnen ein Bild zu entwerfen, werden vielleicht manche fragen: wie kommt es, dass man in den Lehrbüchern der Physik verhältnissmässig selten dem Namen Euler begegnet?

Die Antwort darauf mag den Schluss unserer Betrachtung bilden.

Wenn im gewöhnlichen Lehrbuch der Physik Naturgesetze oder Instrumente an einen bestimmten Namen geknüpft werden, so wird damit durchaus nicht immer der Mann bezeichnet, der wirklich das grösste Verdienst um die Sache hat; äussere Zufälligkeiten, wie z. B. dass einer zuerst einem Gesetz die leicht docierbare Form gegeben und in derselben veröffentlicht hat, oder dass einer ein vielleicht nicht ein Mal von ihm selbst erfundenes Instrument zuerst bei einem bekannten Mechaniker bestellt hat, und ähnliches mehr haben oft bestimmend eingewirkt, und mancher ist so leichten Kaufes zum berühmten Manne geworden, während andere mit grossen Verdiensten unberücksichtigt blieben. Nun knüpft sich, so viel ich weiss, weder ein Naturgesetz noch ein Instrument, das jeder, der studiert, zum Examen wissen muss, an den Namen Euler. Wer aber beim Studium der Wissenschaft sich nicht mit der oberflächlichen compilerischen Literatur begnügt, sondern selbstständig den Gedankenprocess verfolgt, den die

Wissenschaft in ihrer geschichtlichen Entwicklung durchlaufen hat, der wird auf gar vielen Gebieten astronomischer und physikalischer Forschung zu einer Stelle kommen, wo durch den Eingriff Euler's mit seinem gewaltigen mathematischen Werkzeuge eine schwierige Frage auf ein Mal um einen kräftigen Ruck vorwärts gebracht worden ist. Es war desshalb nur billig, dass wir heute, wo der grosse Mathematiker Euler von uns gefeiert wird, auch dessen gedachten, was er für die Physik geleistet hat.







10-11. Dez. 1879.



Fig. 1.

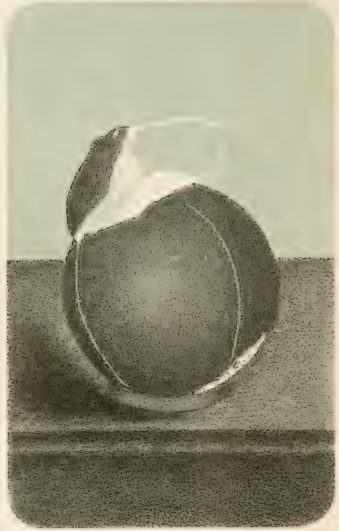


Fig. 2

20. Jan. 1880.



Fig. 3.



Fig. 4.





Fig. 1 a.

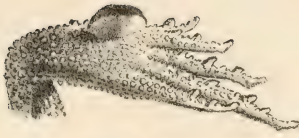


Fig. 1 b.



Fig. 1 c.

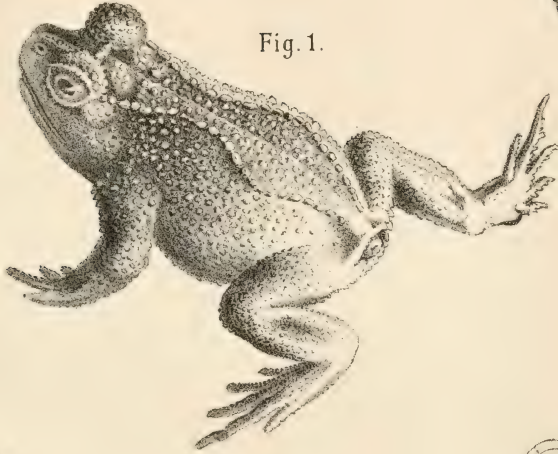


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 2 b.

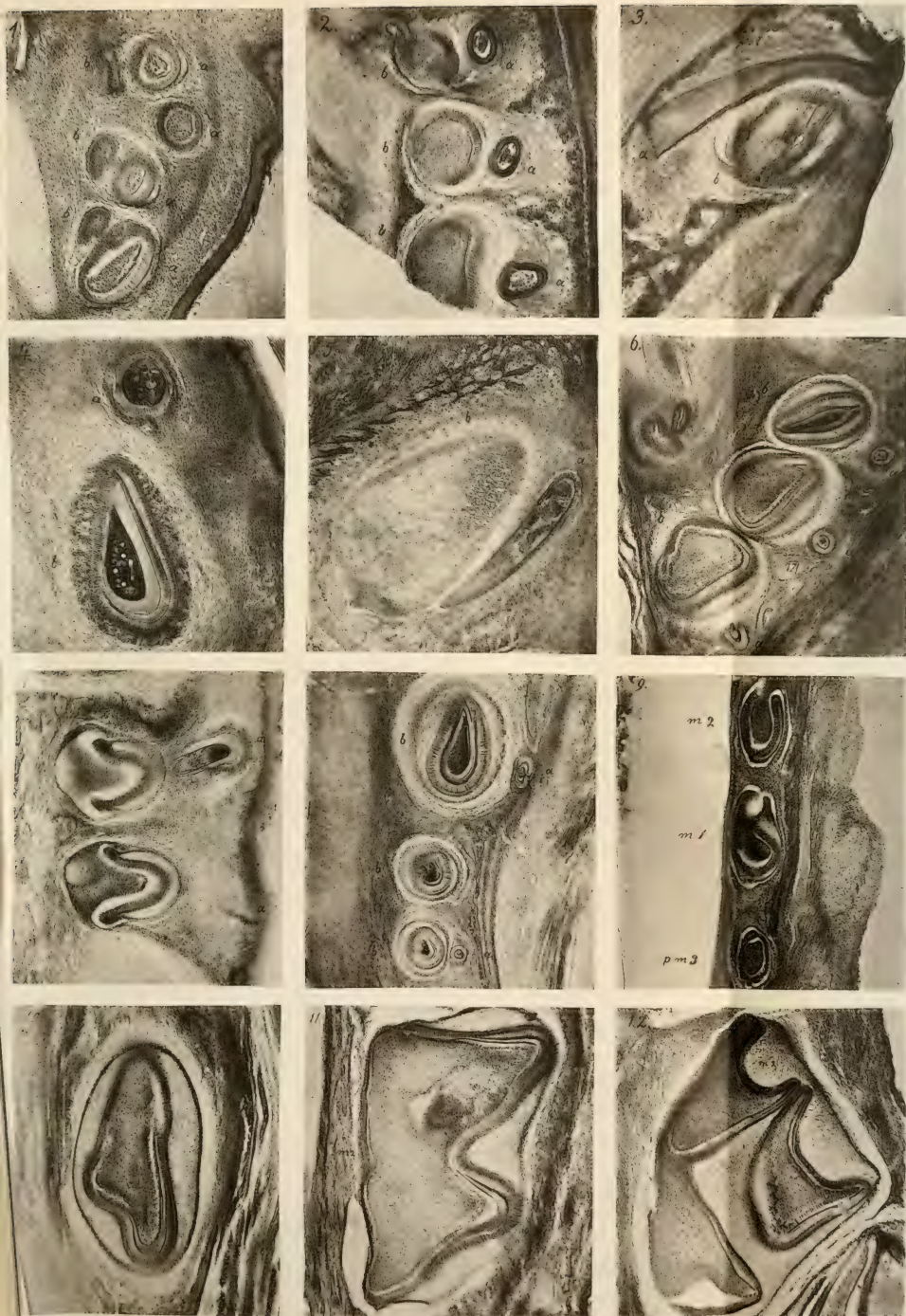


Fig. 2 a.

Fig. 1. *Ceratophrys* (*Pyxicephalus*) *cristiceps*. 1 u. 1a in nat. Grösse, 1 b u. c vergrössert.

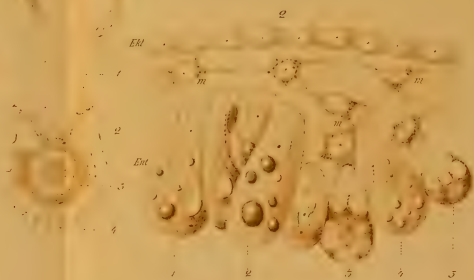
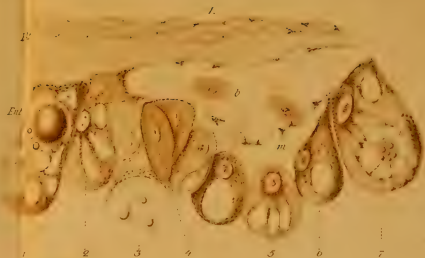
Fig. 2. *Heleophis* *flavescens*. 1½ mal vergrössert.

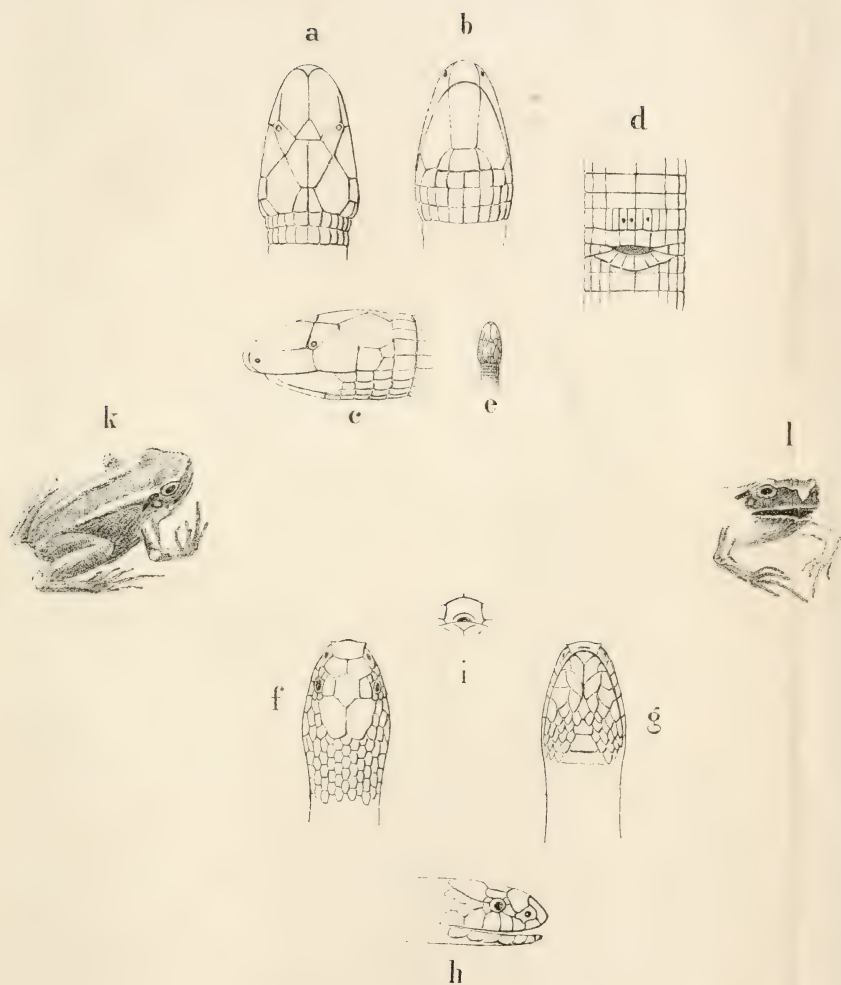


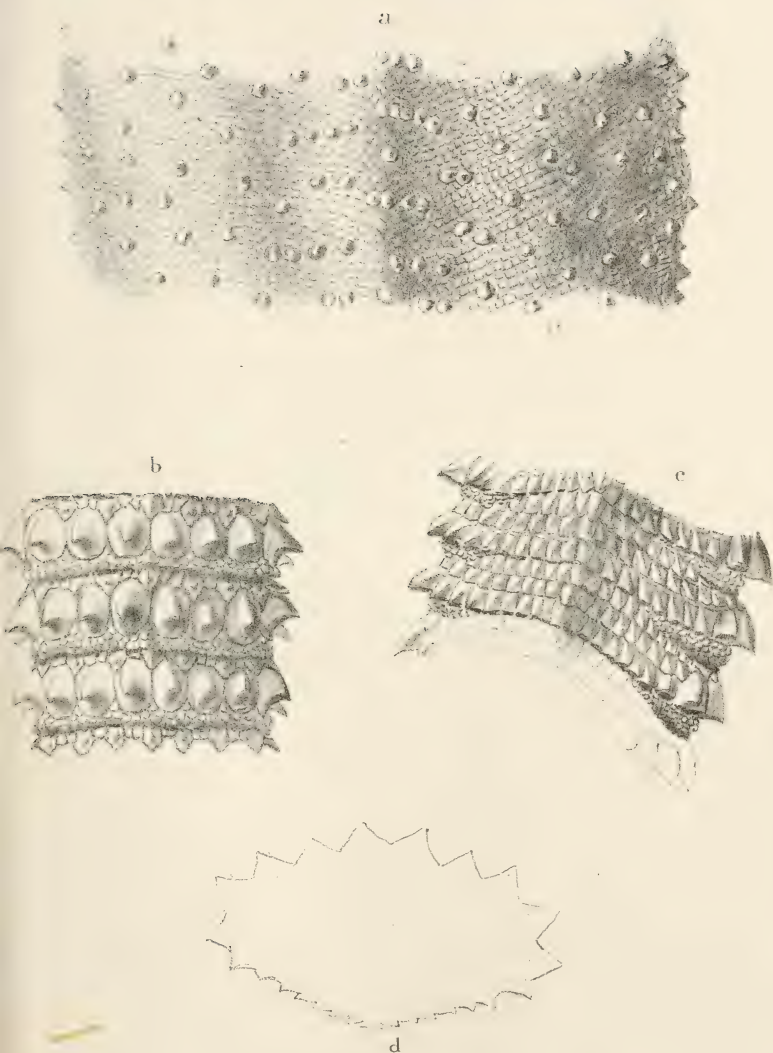


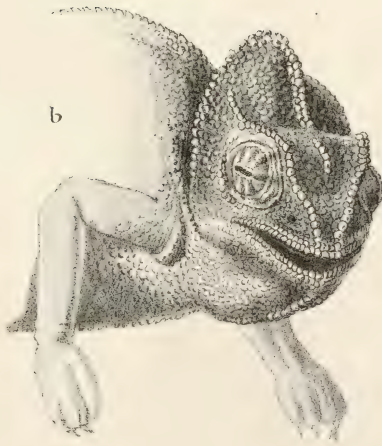
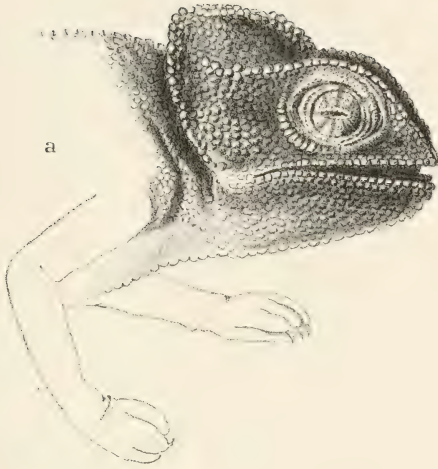
Mikrophotographie von J. Grimm in Offenburg.

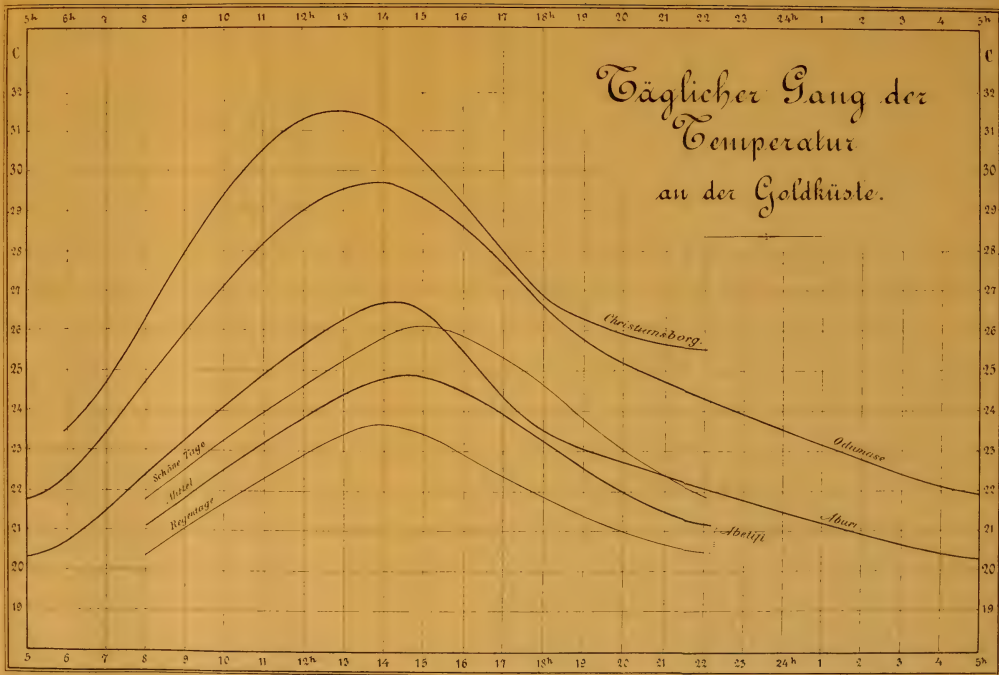
3.













321.
10.1882

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Siebenter Theil. Erstes Heft.

Mit 4 Tafeln.

Basel.

Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.

1882.



INHALT.

	Seite
L. RÜTIMEYER. Studien zu der Geschichte der Hirschfamilie	3
J. KOBER. Studien über <i>Talpa europaea</i>	62
F. MÜLLER. Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums	120
F. MÜLLER. Zweiter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums	166
Ueber das Hagelwetter vom 29. Juni 1879.	
I. Ueber Hagelkörner mit Eiskrystallen. Notiz von ED. HAGENBACH-BISCHOFF	175
II. Ueber Hagelkörner von ungewöhnlicher Grösse. Notiz von P. MERIAN	178
III. Notiz von L. RÜTIMEYER	179
IV. Notiz von GEORG W. A. KAHLBAUM	181
P. MERIAN. Ueber einige Petrefakten von Melbourne (Australien)	182
P. MERIAN. Ueber die angeblichen australischen tertiären Belemniten	184
ED. HAGENBACH-BISCHOFF. Sprengwirkungen durch Eis .	185
ED. HAGENBACH-BISCHOFF. Das Gletscherkorn	192
P. MERIAN. Ueber den Namen Schönbein	216
ALBERT RIGGENBACH. Witterungsübersicht des Jahres 1881	217
L. RÜTIMEYER. Bericht über die vergleichend-anatomische Sammlung im Jahre 1880	234
FRITZ BURCKHARDT. Kurzer Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	244
FRITZ BURCKHARDT und RUD. HOTZ. Zweiter Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	249
FRITZ BURCKHARDT und RUD. HOTZ. Dritter Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	253



4321.

Aug. 7. 1884

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
BASEL.

Siebenter Theil. Zweites Heft.

Mit 3 Tafeln.

Basel.
H. Georg's Verlag.
1884.

- Bachmann (Is.)** Beschreibung eines Unterkiefers von *Dinotherium Cavaricum*. In-4^o, 19 S., 1 Tfl. 1875. Fr. 4 —
- Fossile Eier aus der Molasse von Luzern. In-4^o, 8 S. und 1 Tafel. Fr. 3 —
- Bernoulli (C. G.)** Die Gefässkryptogamen der Schweiz. In-8^o. 1857. Fr. 1 50
- Biedermann (Dr. W.)** *Mastodon augustidens* Cuvier. In-4^o, 8 S., 2 Doppeltafeln. 1876. Fr. 4 —
- Candolle (Alph.)** Regeln der botanischen Nomenclatur, deutsche Ausgabe. In-8^o. 1867. Fr. 2 —
- Christ (Dr. H.)** Ueber die Pflanzendecke des Juragebirgs. In-8^o. 1868. Fr. 1 —
- Die Rosen der Schweiz, mit Berücksichtigung der umliegenden Gebiete Mittel- und Süd-Europa's. Ein monographischer Versuch. In-8^o, 220 S. 1873. Fr. 6 —
- Cramer (Dr. C.)** Ueber die geschlechtslose Vermehrung des Farn-Prothallium, namentlich durch Gemmen resp. Gonidien. In-4^o, 15 S. und 3 Tafeln. 1881. Fr. 3 —
- Festschrift** zur Feier des 300jährigen Bestehens der Universität zu Würzburg. Gewidmet von der Universität Basel. Inhalt: *Kollmann*, Ueber Verbindungen zwischen Coelum und Nephridium. S. 1—60 u. Tfln. 1, 2. *Roth*, Ueber einige Urnierenreste beim Menschen. S. 61—88 u. Tfl. 3. In-4^o. 1882. Fr. 6 —
- Fick (Ad.)** Untersuchungen über Muskelarbeit. In-4^o, 68 S. und 2 Tafeln. 1867. Cart. Fr. 2 50
- Forsyth-Mayor (Dr.)** Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde. In-4^o, 153 S. und 7 Tafeln. Fr. 20 —
- Gerlach (H., Ingenieur).** Die Bergwerke des Kantons Wallis, nebst einer kurzen Beschreibung seiner geographischen Verhältnisse in Rücksicht auf Erz- und Kohlenlagerstätten. In-8^o, mit geologischer Karte und 2 Minenplänen. 104 S. 1873. Fr. 2 50
- Heer (O.)** Fossile Pflanzen von Sumatra. In-4^o, 26 S. u. 2 Tfln. 1874. Fr. 5 —
- Keller (Dr. C.)** Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Spongien des Mittelmeeres. In-4^o, 39 S. und 2 Tafeln. 1876. Fr. 4 —
- Die Fauna im Suez-Kanal und die Diffusion der mediterranen und erythraischen Thierwelt. Eine thiergeographische Untersuchung. In-4^o, 40 S. und 2 Tafeln. Fr. 4 —
- Lang (Fr.) u. L. Rüttimeyer.** Die fossilen Schildkröten von Solothurn. In-4^o, 5 Tfln. und geolog. Karte. 1867. Fr. 5 —
- Lebert (Prof. Dr. Herm.)** Die Spinnen der Schweiz, ihr Bau, ihr Leben, ihre systematische Uebersicht. In-4^o, 321 S. u. 6 Tfln. 1877. Fr. 8 —

INHALT.

	Seite
A. RIGGENBACH. Witterungsübersicht des Jahres 1882 . .	257
F. MÜLLER. Dritter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums	274
F. MÜLLER. Die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz	300
J. KOLLMANN. Pori aquiferi und Intercellulargänge im Fusse der Lamellibranchiaten und Gasteropoden	325
J. KOLLMANN. Craniologische Gräberfunde in der Schweiz	352
J. KOLLMANN. Das Ueberwintern von europäischen Frosch- und Tritonlarven und die Umwandlung des mexikanischen Axolotl	387
L. RÜTIMEYER. Studien zu der Geschichte der Hirschfamilie, II. Gebiss	399
J. KOBER. Studien über <i>Talpa europaea</i> (Fortsetzung). .	465
FR. BURCKHARDT. Eine Stelle in Lucretius, lib. VI, 177 ff.	485
A. MÜLLER. Einige neuere Erwerbungen für die mineralogischen und geologischen Sammlungen des Museums	486
FR. BURCKHARDT und R. HOTZ. Vierter Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	505
FR. BURCKHARDT und R. HOTZ. Fünfter Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	509

Verlag von H. GEORG in Basel, Genf und Lyon.

- Leuthner (Frz.)** Die mittelh. Fischfauna mit besond. Berücksichtigung d. Rheins bei Basel. Gr. in-8°, 60 S. 1877. Fr. 2 50
- Minks (Dr. Arth.)** Das Microgonidium. Ein Beitrag zur Kenntniss des wahren Wesens der Flechten. Gr. in-8°, 250 S. u. 6 color. Tafeln. 1879. Fr. 15 —
- Moesch (C.)** Monographie der Pholadomyen. In-4°, 135 S. und 40 Tafeln. 1874—75. Fr. 50 —
- Protozoe helvetica.** Mittheilungen aus dem Berner Museum der Naturgeschichte über merkwürdige Thier- und Pflanzenreste der schweiz. Vorwelt. Herausgeg. von W. A. Ooster u. Fischer-Ooster. 2 Bde. in-4°, m. Tfn. u. Abbild. 1869—70. Fr. 50 —
- Rothpletz (A.)** Das Diluvium von Paris und seine Stellung im Pleistocän. In-4°, 132 S. u. 3 Tafeln. 1881. Fr. 8 —
- Die Steinkohlenformation des Tödi und deren Flora. In-4°, 28 S. und 2 Tafeln. Fr. 5 —
- Rütimeyer (Prof. L.)** Ueber die Art des Fortschritts in den organischen Geschöpfen. Eröffnungsrede bei der 59. Jahresversammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Basel am 21. August 1876. In-8°, 30 S. Fr. 1 20
- Die Rinder der Tertiärepoche. In-4°, 208 S. u. 6 Tfn. Fr. 20 —
- Ueber Pliocen u. Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Ein Beitrag zur Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiärzeit. In-4°, 78 S., 1 Karte u. 1 Tafel. 1876. Fr. 10 —
- Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde in d. Quaternärepoche. In-4°, 34 S. und 3 Tafeln. 1875. Fr. 6 —
- Der Rigi. Berg, Thal und See; naturgeschichtliche Darstellung der Landschaft. 160 S. mit 13 Illustrat. von A. Stieler nach Skizzen des Verfassers auf Holz gezeichnet und von A. Closs geschnitten, u. 1 color. Karte (das erratische Gebiet des Rigi u. Umgebung). In-4°. 1877. br. Fr. 15 —, eleg. geb. Fr. 20 —
- Die Bretagne. Schilderungen aus Natur u. Volk. In-12°, 153 S. 1883. Fr. 3 50
- Schneider (Ferd.)** Taschenbuch der Flora von Basel und der angrenzenden Gebiete des Jura, des Schwarzwaldes und der Vogesen. Zum Gebrauch auf botanischen Excursionen. In-8°, 344 S. 1880. Fr. 5 —
- In Ganzleinwandband Fr. 6 —
- Vogt (Carl.)** Die Herkunft der Eingeweidewürmer des Menschen. Vortrag gehalten in Genf, am 15. Sept. 1877, vor dem Congrès international des Sciences médicales. In-8°, mit 60 Holzschn. im Texte. 1878. Fr. 2 50
- Wiedersheim.** Ueber einen neuen Saurier aus der Trias. In-4°, 6 S. und 1 Doppeltafel. Fr. 4 —
-

4321.

Jan. 26. 1886.

Verhandlungen
der
Naturforschenden Gesellschaft
in
BASEL.

Siebenter Theil. Drittes (Schluss-)Heft.

Mit 6 Tafeln.

Basel.
H. Georg's Verlag.
1885.

Verlag von H. GEORG in Basel, Genf und Lyon.

- Bachmann (Is.)** Beschreibung eines Unterkiefers von *Dinotherium Cavaricum*. In-4^o, 19 S., 1 Tfl. 1875. Fr. 4 —
- Fossile Eier aus der Molasse von Luzern. In-4^o, 8 S. und 1 Tafel. Fr. 3 —
- Bernoulli (C. G.)** Die Gefässkryptogamen der Schweiz. In-8^o. 1857. Fr. 1 50
- Biedermann (Dr. W.)** *Mastodon augustidens* Cuvier. In-4^o, 8 S., 2 Doppeltafeln. 1876. Fr. 4 —
- Candolle (Alph.)** Regeln der botanischen Nomenclatur, deutsche Ausgabe. In-8^o. 1867. Fr. 2 —
- Christ (Dr. H.)** Ueber die Pflanzendecke des Juragebirgs. In-8^o. 1868. Fr. 1 —
- Die Rosen der Schweiz, mit Berücksichtigung der umliegenden Gebiete Mittel- und Süd-Europa's. Ein monographischer Versuch. In-8^o, 220 S. 1873. Fr. 6 —
- Cramer (Dr. C.)** Ueber die geschlechtslose Vermehrung des Farn-Prothallium, namentlich durch Gemmen resp. Gonidien. In-4^o, 15 S. und 3 Tafeln. 1881. Fr. 3 —
- Festschrift** zur Feier des 300jährigen Bestehens der Universität zu Würzburg. Gewidmet von der Universität Basel. Inhalt: *Kollmann*, Ueber Verbindungen zwischen Coelum und Nephridium. S. 1—60 u. Tfln. 1, 2. *Roth*, Ueber einige Urnierenreste beim Menschen. S. 61—88 u. Tfl. 3. In-4^o. 1882. Fr. 6 —
- Fick (Ad.)** Untersuchungen über Muskelarbeit. In-4^o, 68 S. und 2 Tafeln. 1867. Cart. Fr. 2 50
- Forsyth Mayor (Dr.)** Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde. In-4^o, 153 S. und 7 Tafeln. Fr. 20 —
- Gerlach (H., Ingenieur.)** Die Bergwerke des Kantons Wallis, nebst einer kurzen Beschreibung seiner geographischen Verhältnisse in Rücksicht auf Erz- und Kohlenlagerstätten. In-8^o, mit geologischer Karte und 2 Minenplänen, 104 S. 1873. Fr. 2 50
- Heer (O.)** Fossile Pflanzen von Sumatra. In-4^o, 26 S. u. 2 Tfln. 1874. Fr. 5 —
- Ueber die nivale Flora d. Schweiz. In-4^o, 114 S. 1884. Fr. 5 —
- Keller (Dr. C.)** Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Spongien des Mittelmeeres. In-4^o, 39 S. und 2 Tafeln. 1876. Fr. 4 —
- Die Fauna im Suez-Kanal und die Diffusion der mediterranen und erythraischen Thierwelt. Eine thiergeographische Untersuchung. In-4^o, 40 S. und 2 Tfln. Fr. 4 —
- Lang (Fr.) u. L. Rütimeyer.** Die fossilen Schildkröten von Solothurn. In-4^o, 5 Tfln. und geolog. Karte. 1867. Fr. 5 —
- Lebert (Prof. Dr. Herm.)** Die Spinnen der Schweiz, ihr Bau, ihr Leben, ihre systematische Uebersicht. In-4^o, 321 S. u. 6 Tfln. 1877. Fr. 8 —

*** Von der Schweiz. allg. naturforsch. Gesellschaft gekrönte Preisschrift.

INHALT.

	Seite
J. KOLLMANN. Intracellulare Verdauung in der Keimhaut von Wirbelthieren	513
J. BALMER. Notiz über die Spectrallinien des Wasserstoffs	548
A. RIGGENBACH. Witterungsübersicht des Jahres 1883 . .	561
J. KOLLMANN. Beiträge zu der Rassen-Anatomie der Indi- aner, Samojeden und Australier	588
J. KOLLMANN. Kalmücken der Dorbeter Horde in Basel .	623
J. KOLLMANN und STUD. MED. KAHNT. Schädel- und Skelet- reste aus einem Judenfriedhof des 13. und 14. Jahr- hunderts zu Basel	648
J. KOLLMANN und STUD. MED. C. HAGENBACH. Die in der Schweiz vorkommenden Schädelformen	657
F. MÜLLER. Vierter Nachtrag zum Katalog der herpetolo- gischen Sammlung des Basler Museums	668
L. RÜTIMEYER. Bericht über das naturhistorische Museum vom Jahre 1883	718
L. RÜTIMEYER. Bericht über das naturhistorische Museum vom Jahre 1884	736
J. BALMER. Zweite Notiz über die Spectrallinien des Was- serstoffs	750
A. RIGGENBACH. Zum Klima der Goldküste	753
A. RIGGENBACH. Witterungsübersicht des Jahres 1884 . .	795
E. MÄHLY. Zur Geographie und Ethnographie der Goldküste	809
FR. BURCKHARDT und R. HOTZ. Sechster Bericht über die Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung	853
Geschenke an das naturhistorische Museum in den Jahren 1878—1884	856
Ueber einige neue Erwerbungen für die mineralogische Sammlung des Museums	880
Chronik der Gesellschaft 1878—1885	887
Verzeichniss der Mitglieder	897
Verzeichniss der Gesellschaften, mit welchen die naturfor- schende Gesellschaft in Schriftenaustausch steht . .	906

Verlag von H. GEORG in Basel, Genf und Lyon.

- Leuthner (Frz.)** Die mittelhhein. Fischfauna mit besond. Berücksichtigung d. Rheins bei Basel. Gr. in-8°, 60 S. 1877. Fr. 2 50
- Minks (Dr. Arth.)** Das Microgonidium. Ein Beitrag zur Kenntniss des wahren Wesens der Flechten. Gr. in-8°, 250 S. u. 6 color. Tafeln. 1879. Fr. 15 —
- Moesch (C.)** Monographie der Pholadomyen. In-4°, 135 S. und 40 Tafeln. 1874—75. Fr. 50 —
- Protozoe helvetica.** Mittheilungen aus dem Berner Museum der Naturgeschichte über merkwürdige Thier- und Pflanzenreste der schweiz. Vorwelt. Herausgeg. von W. A. Ooster u. Fischer-Ooster. 2 Bde. in-4°, m. Tfln. u. Abbild. 1869—70. Fr. 50 —
- Rothpletz (A.)** Das Diluvium von Paris und seine Stellung im Pleistocän. In-4°, 132 S. u. 3 Tafeln. 1881. Fr. 8 —
- Die Steinkohlenformation des Tödi und deren Flora. In-4°, 28 S. und 2 Tafeln. Fr. 5 —
- Rütimeyer (Prof. L.)** Ueber die Art des Fortschritts in den organischen Geschöpfen. Eröffnungsrede bei der 59. Jahresversammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Basel am 21. August 1876. In-8°, 30 S. Fr. 1 20
- Die Rinder der Tertiärepoche. In-4°, 208 S. u. 6 Tfln. Fr. 20 —
- Ueber Pliocen u. Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Ein Beitrag zur Geschichte der Thierwelt in Italien seit der Tertiärzeit. In-4°, 78 S., 1 Karte u. 1 Tafel. 1876. Fr. 10 —
- Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde in d. Quaternärepoche. In-4°, 34 S. und 3 Tafeln. 1875. Fr. 6 —
- Der Rigi. Berg, Thal und See: naturgeschichtliche Darstellung der Landschaft. 160 S. mit 13 Illustrat. von A. Stieler nach Skizzen des Verfassers auf Holz gezeichnet und von A. Closs geschnitten, u. 1 color. Karte (das erratische Gebiet des Rigi u. Umgebung). In-4°. 1877. br. Fr. 15 —, eleg. geb. Fr. 20 —
- Die Bretagne. Schilderungen aus Natur u. Volk. In-12°, 153 S. 1883. Fr. 3 50
- Schneider (Ferd.)** Taschenbuch der Flora von Basel und der angrenzenden Gebiete des Jura, des Schwarzwaldes und der Vogesen. Zum Gebrauch auf botanischen Excursionen. In-8°, 344 S. 1880. Fr. 5 —
- In Ganzleinwandband Fr. 6 —
- Vogt (Carl.)** Die Herkunft der Eingeweidewürmer des Menschen. Vortrag gehalten in Genf, am 15. Sept. 1877, vor dem Congrès international des Sciences médicales. In-8°, mit 60 Holzschn. im Texte. 1878. Fr. 2 50
- Wiedersheim.** Ueber einen neuen Saurier aus der Trias. In-4°, 6 S. und 1 Doppeltafel. Fr. 4 —
-

4321

Aug. 7. 1884

Die Basler Mathematiker

Daniel Bernoulli

und

Leonhard Euler

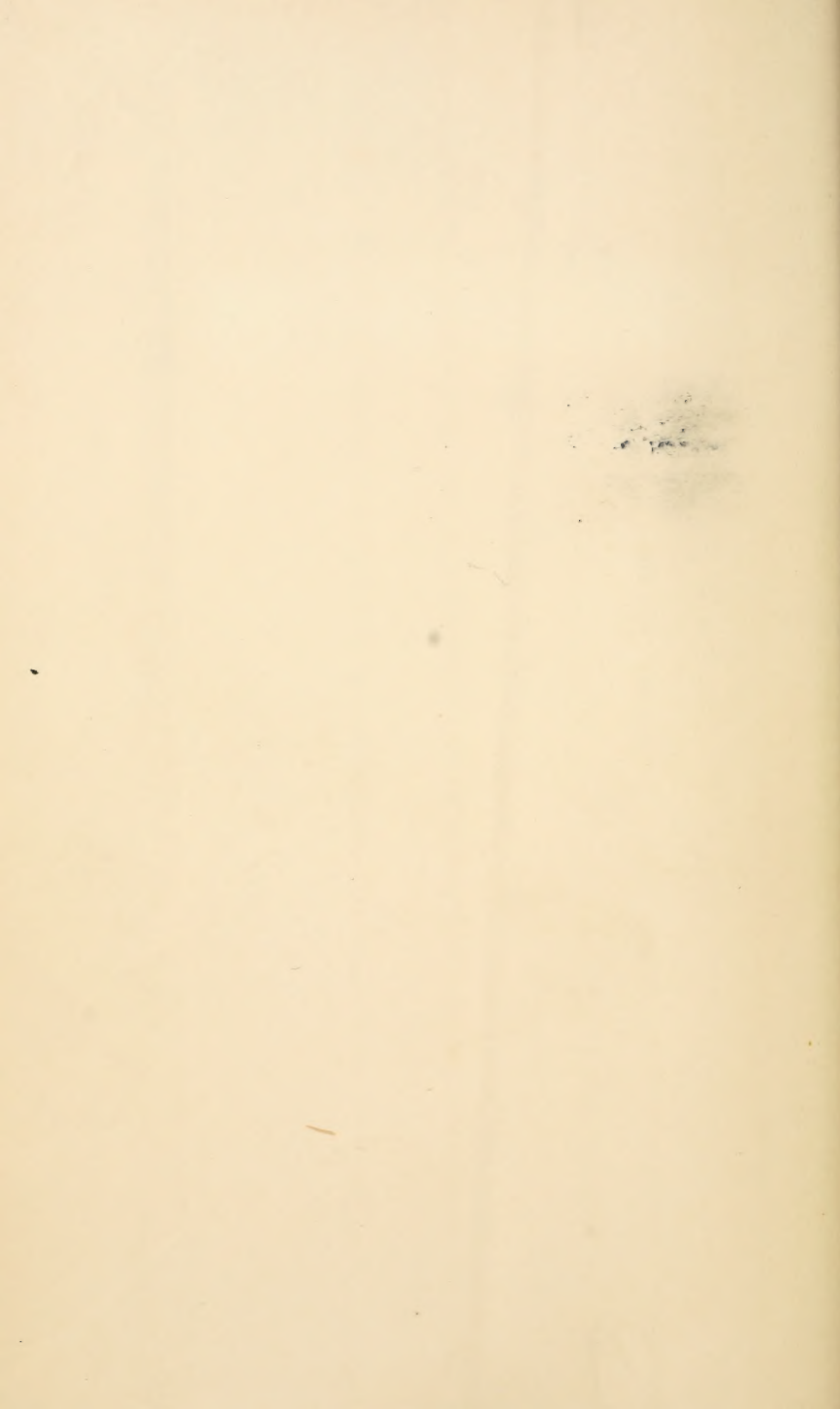
Hundert Jahre nach ihrem Tode

gefeiert von der

Naturforschenden Gesellschaft.

Anhang zu Theil VII. der Verhandlungen der
Naturforschenden Gesellschaft zu Basel.

Basel,
H. Georg's Verlag.
1884.





3 2044 093 362 580

Date Due

~~MAY 1 1948~~

~~27 JUL 49~~

~~SEP 1 1950~~

